



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**

**Comparación de 3 métodos para determinar la  
dimensión vertical oclusal en una muestra peruana**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista**

**AUTOR**

**Sandra Mercedes Del Pilar SÁNCHEZ VARGAS**

**ASESOR**

**Mg. Carlos Justiniano VILLAFANA MORI**

**Lima, Perú**

**2019**



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Sánchez S. Comparación de 3 métodos para determinar la dimensión vertical oclusal en una muestra peruana [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2019.

---

# **HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS**

**1 - CÓDIGO ORCID DEL AUTOR:**

No aplica

**2 - CÓDIGO ORCID DEL ASESOR:**

<https://orcid.org/0000-0001-7686-7063>

**3 – DNI:**

72180166

**4 - GRUPO DE INVESTIGACIÓN:**

INNOVA SAN MARCOS ESTOMATOLOGÍA REHABILITADORA

**5 - INSTITUCIÓN QUE FINANCIA PARCIAL O TOTALMENTE LA INVESTIGACIÓN:**

No aplica

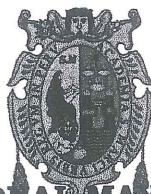
**6 - UBICACIÓN GEOGRÁFICA DONDE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN:**

Facultad de Odontología de la UNMSM

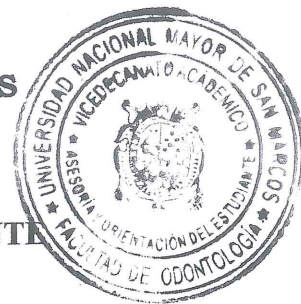
(12° 03' 30" 577° 05' 00" 0)

**7 - AÑO O RANGO DE AÑOS QUE LA INVESTIGACIÓN ABARCO:**

2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**VICE DECANATO ACADÉMICO**  
**UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE**



## ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el veinticinco de noviembre del 2019, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

**SÁNCHEZ VARGAS, Sandra Mercedes Del Pilar**

**CERTIFICAN:**

Que, luego de la Sustentación de la Tesis «**COMPARACIÓN DE 3 MÉTODOS PARA DETERMINAR LA DIMENSIÓN VERTICAL OCLUSAL EN UNA MUESTRA PERUANA**» y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento:

..... S O B R E S A L I E N T E ....., siendo calificado con un promedio  
de: ..... VEINTE ..... 20 .....  
(en letras) (en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los veinticinco días del mes de noviembre del dos mil diecinueve.

**PRESIDENTE DEL JURADO**

.....  
**C.D. Jaime Alberto Sánchez García**

**MIEMBRO**

.....  
**Mg. Gersom Paredes Coz**

**MIEMBRO (ASESOR)**

.....  
**Mg. Carlos Villafana Mori**

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:  
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)  
Criterios: Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi madre, Dora Vargas Aguirre, la cual siempre me brinda su apoyo incondicional y a mi padre, Genaro Sánchez Castope, que aunque ya no se encuentre con nosotras sé que siempre nos cuida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por ser mi guía y cuidarme en todo momento.

A mi Madre, Dora Vargas Aguirre, por brindarme siempre su amor,  
apoyo incondicional, fortaleza, motivación y su amistad.

A mi asesor el Mg. Carlos Villafana Mori por su brindarme siempre un continuo  
soporte en la realización de esta investigación y por su asesoría.

A mis jurados el C.D. Jaime Alberto Sánchez García y el Mg. Gersom Paredes Coz  
por brindarme su apoyo, recomendaciones y sus asesorías  
en la realización de esta investigación.

Al Mg. Juan Eduardo Huamani Cantoral que muy amablemente me patrocino y  
enseñó el uso de la regla de Knebelman.

Al Mg. Yuri Castro Rodríguez por su ayuda y enseñanza en la realización  
de la parte estadística de esta investigación.

## RESUMEN

La dimensión vertical puede afectarse por diversos factores provocando una desarmonía dental, facial y temporomandibular. Su medición puede ser obtenida mediante métodos subjetivos y objetivos. **Objetivo.** Comparar el grado de precisión de los métodos de Knebelman, Willis y el método de posición en reposo en la determinación de la dimensión vertical oclusal (DVO) en una muestra peruana. **Método.** Estudio no experimental, relacional y transversal que incluyó 136 estudiantes y pacientes mayores de 18 años que acudieron a la Facultad de Odontología. Se utilizó la regla de Willis para determinar la distancia pupila-línea divisoria de los labios de ambos lados, igualmente se empleó la regla de Knebelman en la distancia ojo-oreja y el vernier digital en la distancia base de la nariz- mentón en reposo. Así mismo, se usaron las tres reglas para medir la base de la nariz- mentón en máxima intercuspidación. **Resultados.** Las medidas de las distancias ojo – oreja derecha (OOD), pupila derecha-línea divisoria de los labios (PDL) y por el método de posición en reposo (MPR) fue de  $69,13 \pm 4,17$  mm,  $68,95 \pm 4,12$  mm y  $68,81 \pm 4,16$  mm respectivamente. Además, se determinó que la distancia OOD obtuvo una diferencia porcentual media ( $DPM=0,09\%$ ) significativamente menor en comparación a la medida PDL ( $DPM=0,35\%$ ) y el MPR ( $DPM=0,49\%$ ). **Conclusiones.** Se concluye que la distancia OOD fue el que obtuvo una mayor precisión, seguido de la distancia PDL y posterior el método de posición en reposo, relacionándose estos métodos de forma positiva con la determinación de la DVO.

**Palabras clave:** Dimensión vertical oclusal; método; ojo; oído; reposo.



## ABSTRACT

The vertical dimension can be affected by various factors causing dental, facial and temporomandibular dysharmonia. Its measurement can be obtained through subjective and objective methods. Objective. Compare the degree of precision of the methods of Knebelman, Willis and the resting position method in determining the occlusal vertical dimension (OVD) in a Peruvian sample. Method. Non-experimental, relational and cross-sectional study that included 136 students and patients over 18 years of age who attended the Faculty of Dentistry. The Willis rule was used to determine the pupil-dividing line distance of the lips of both sides, the Knebelman rule was also used in the eye-ear distance and the digital vernier at the base distance of the nose-chin at rest. Likewise, the three rules were used to measure the base of the nose-chin in maximum intercuspitation. Results The measurements of the distances eye - right ear (ERE), right pupil - dividing line of the lips (RPL) and by the resting position method (RPM) was  $69.13 \pm 4.17$  mm,  $68.95 \pm 4.12$  mm and  $68.81 \pm 4.16$  mm respectively. In addition, it was determined that the ERE distance obtained a significantly lower average difference (LAD = 0.09%) compared to the RPL measurement (LAD = 0.35%) and the MPR (LAD = 0.49%). Conclusions It is concluded that the ERE distance was the one that obtained the highest accuracy, followed by the RPL distance and later the resting position method, these methods being positively related to the OVD determination.

Keywords: Occlusal vertical dimension; method; eye; ear; rest.

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	11
II.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	13
2.1	Área problema.....	13
2.2	Delimitación del problema.....	14
2.3	Formulación del problema .....	15
2.4	Objetivos.....	15
	Objetivo general.....	15
	Objetivos específicos.....	15
2.5	Justificación.....	16
III.	MARCO TEÓRICO .....	18
3.1	ANTECEDENTES .....	18
3.2	BASES TEÓRICAS.....	23
3.2.1	DIMENSIÓN VERTICAL.....	23
3.2.2	ALTERACIONES DE LA DIMENSIÓN VERTICAL.....	26
3.2.2.1	Disminución de la DVO.....	26
3.2.2.2	Aumento de la DVO .....	28
3.2.3	MÉTODOS PARA DETERMINAR LA DIMENSIÓN VERTICAL .....	30
3.2.3.1	MÉTODOS SUBJETIVOS .....	32
3.2.3.2	MÉTODOS OBJETIVOS .....	34
3.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	40
3.4	Hipótesis.....	41
3.5	Operacionalización de variables.....	42
IV.	METODOLOGIA .....	43
4.1	Tipo de Investigación .....	43
4.2	Población y muestra.....	43

4.3	Procedimientos y técnica.....	44
4.4	Procesamiento de datos .....	47
4.5	Análisis de Resultados.....	47
V.	RESULTADOS.....	48
VI.	DISCUSIÓN .....	57
VII.	CONCLUSIONES .....	61
VIII.	RECOMENDACIONES.....	63
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	64
X.	ANEXOS.....	70
	Anexo 01: Matriz De Consistencia.....	70
	Anexo 02: Ficha De Recolección De Datos .....	72
	Anexo 03: Carta De Consentimiento Informado.....	73
	Anexo 04: Hoja Informativa para los participantes en estudio .....	74
	Anexo 05: Permisos para ingreso a la clínica de la facultad de odontología de la UNMSM.....	76
	Anexo 06: Permisos para ingreso al laboratorio de la facultad de odontología de la UNMSM.....	77
	Anexo 07: Fotos de ejecución.....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 3.1.</b> Métodos de obtención de la dimensión vertical.....	31
<b>Tabla 3.2.</b> Medidas antropométricas relacionadas con la dimensión vertical oclusal.....	40
<b>Tabla 5.1.</b> Estadígrafos de variabilidad de la dimensión vertical oclusal según métodos de evaluación.....	48
<b>Tabla 5.2.</b> Medidas de variabilidad de la DVO según el sexo de los participantes.....	49
<b>Tabla 5.3.</b> Medidas de variabilidad de la DVO según grupo etario de los participantes...	50
<b>Tabla 5.4.</b> Diferencias porcentuales medias y límites de acuerdo de los métodos de evaluación.....	51
<b>Tabla 5.5.</b> Dimensión vertical oclusal según métodos de evaluación en el grupo etario menor a 30 años.....	52
<b>Tabla 5.6.</b> Medidas de variabilidad de la DVO según el sexo de los participantes menores a 30 años.....	53
<b>Tabla 5.7.</b> Diferencias porcentuales medias y límites de acuerdo de los métodos de evaluación de los participantes menores de 30 años.....	54
<b>Tabla 5.8.</b> Dimensión vertical oclusal según métodos de evaluación en el grupo etario mayores a 30 años.....	54
<b>Tabla 5.9.</b> Medidas de variabilidad de la DVO según el sexo de los participantes mayores a 30 años.....	55
<b>Tabla 5.10.</b> Diferencias porcentuales medias y límites de acuerdo de los métodos de evaluación de los participantes mayores de 30 años.....	56

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3.1.</b> Espacio de inoclusión fisiológica (EIF).....	26
<b>Figura 3.2.</b> Compás de Willis.....	35
<b>Figura 3.3.</b> Craneómetro de Knebelman.....	36
<b>Figura 3.4.</b> Nefelometría y medición final.....	37
<b>Figura 3.5.</b> Referencias anatómicas en tejido blando.....	38
<b>Figura 3.6.</b> El hombre de virtubio y las proporciones áureas (Leonardo Da Vinci)...	39
<b>Figura 4.1.</b> Método de Knebelman. (A) Ojo – oído derecho (B) Ojo-oído izquierdo (C) base de la nariz-parte inferior del mentón.....	45
<b>Figura 4.2.</b> Método de Willis. (A) Pupila derecho-línea divisoria de los labios (B) Pupila izquierdo-línea divisoria de los labios (C) base de la nariz.....	45
<b>Figura 4.3.</b> Método de posición en reposo .....	46
<b>Figura 5.1.</b> Diagramas de Bland-Altman. (A) Método OOD- Knebleman (B) Método PDL-Willis (C) Método de MPR.....	51
<b>Figura 5.2.</b> Diagrama de dispersión. (A) DVO según la regla de Willis vs DVO según la regla de Knebelman. (B) DVO según la regla Vernier vs DVO según la regla de Knebelman.....	52

## **I. INTRODUCCIÓN**

Nosotros como cirujanos dentistas en nuestra rutina diaria nos encontramos con una variedad de casos, los cuales presentan diversas alteraciones como: pérdida de piezas dentarias, desgastes dentarios, caries dentales extensas, etc. La dimensión vertical oclusal (DVO) en pacientes dentados se establece por una dentición en oclusión, por alteraciones o ausencia de los dientes y sus elementos de soporte pueden afectar directamente a la DVO, produciendo así variaciones de la función, la morfología facial, la estética y confort<sup>1,2</sup>. Por ello para poder restablecer de una manera apropiada la correcta oclusión funcional del paciente necesitamos realizar un tratamiento rehabilitador que sea el más indicado.

El establecimiento de una dimensión vertical correcta de oclusión (DVO) es el procedimiento más crítico en odontología clínica. Los dentistas juegan un papel importante en la restauración de la DVO en pacientes completamente desdentados<sup>3</sup>. En la actualidad muchos autores establecen diversos métodos para establecer una adecuada DVO en pacientes edéntulos parciales y/o totales. Estos métodos pueden ser subjetivos u objetivos, según el operador decida emplear. Entre los métodos subjetivos podemos encontrar los métodos fonéticos, de la deglución, de posición en reposo, registro de pre-extracción y medición de las fuerzas de cierre; y entre los métodos objetivos tenemos al método de Willis, los cefalométricos, los métodos antropométricos y el craneométrico de Knebelman.

El método de Knebelman es considerado uno de los métodos objetivos más representativos al igual que el método de Willis. Los cuales tiene numerosos estudios de investigaciones, tanto en trabajos individuales como comparativos con otros métodos pero no podemos dejar de lado a los métodos subjetivos como el método de la posición en reposo que es uno de los métodos subjetivos más utilizados en nuestro

ejercicio profesional y que no se encuentran muchos trabajos comparando estos tres métodos en el Perú, ya que a veces para el empleo de los métodos de Willis y Knebelman se necesita del uso de unas reglas especiales para cada método, siendo en nuestro país no tan accesible la obtención de la regla de Knebelman. Además tenemos que tener en cuenta que actualmente algunos actores expresan que no solo basta utilizar un solo método para poder definir de manera correcta la DVO sino que debemos emplear por lo menos dos métodos para su determinación.

El presente trabajo de investigación se realizó con el fin comparar el método de Knebelman, Willis y el de Posición en Reposo en una muestra peruana conformada por estudiantes y pacientes mayores de 18 años que acuden a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para poder así determinar el método más eficaz y que se acerque a las necesidades de determinar una correcta dimensión vertical oclusal de una manera accesible, de fácil comprensión y uso para el odontólogo. Por ello este informe analizó los antecedentes de los estudios tanto extranjeros como nacionales, describió la base teórica de la DVO y de los métodos para determinarla. Posteriormente se especificó, analizó y discutió los resultados, encontrando una mayor precisión para determinar la DVO según el Método de Knebelman (ojo-oreja) respecto a los otros métodos propuestos en esta investigación. Además, se realizó las respectivas recomendaciones.

## **II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1 Área problema**

En nuestro país, la población adulta mayor ha experimentado un aumento significativo. En estos procesos de envejecimiento de la población peruana, aumenta la proporción de la población adulta mayor de 5,7% en el año 1950 a 10,1% en el año 2017. De acuerdo con la OPS (organización panamericana de la salud), se encontró que en personas adultas mayores de 60 años, presentan un aproximado de piezas dentarias con experiencia de caries de 19 a 27, de estas piezas, se sabe que presentan referencia de exodoncia o son extraídas en un 80%, esto equivale de entre 16 a 24 de las piezas que son perdidas, implicando caries de grado severo, lo que genera condiciones que dificultan la masticación y fonética en la persona, alterando gravemente, en los últimos años de vida, la ingesta nutricional vital<sup>4</sup>. El MINSA aprobó el Plan Nacional de Atención Integral para la Rehabilitación Oral en Personas Adultas Mayores “Perú Sonríe 2019 – 2022”, con la finalidad de contribuir en la mejoría de la calidad de vida de las personas adultas mayores<sup>5</sup>. Por ello es importante tener un idóneo protocolo de rehabilitación para poder facilitar el tratamiento bucal.

El edentulismo parcial y/o total del paciente causa alteraciones a nivel del sistema estomatognático el cual está constituida por el conjunto de estructuras esqueléticas, musculares, nerviosas, glandulares y dentales, que se organizan alrededor de las articulaciones. La dimensión vertical es una relación maxilomandibular que puede ser definida mediante la distancia entre dos puntos anatómicos, proporcionándonos así la medida del tercio inferior de la cara; puede alterarse por diversas causas tales como la pérdida de piezas dentarias y/o alteraciones funcionales que provocan desgastes dentarios. Por ello durante la rehabilitación oral del paciente desdentado es muy importante la determinación de la DVO, establecer puntos oclusales estables y un equilibrio de los músculos masticatorios, para realizar el tratamiento rehabilitador más apropiado según sea el caso.



La dimensión vertical oclusal se mide mediante diversos métodos entre los que se encuentran los métodos subjetivos (fonético, posición de reposo, pre-extracción, deglución) y los métodos objetivos (cefalométricos, McGee, Knebelman, Willis, antropométricos). Cuando la dimensión vertical está alterada afecta la función del sistema estomatognático y también se observa alteración a nivel estético, observándose los tercios faciales desproporcionados. La pérdida y ausencia del soporte posterior es posiblemente la causa más común de la disminución de la DVO. El colapso posterior resulta de una combinación de giroversiones, angulaciones, ausencia y fracturas de dientes causado por un stress excesivo en el sector anterior que influye en la producción de movilidad, desgastes severos y migraciones dentarias<sup>2</sup>. En el examen clínico determinar la DVO es un proceso decisivo para la rehabilitación bucal del paciente en la adaptación de la prótesis parcial o completa.

## **2.2 Delimitación del problema**

En nuestro medio odontológico todos los métodos para determinar la DVO actualmente establecidos son de gran utilidad en el tratamiento rehabilitador siendo estos divididos en dos grupos (métodos objetivos y subjetivos). Uno de los métodos objetivos más aceptados en el día de hoy es el método propuesto por Knebelman el cual determina que la medida desde la pared medial del conducto del oído hacia la comisura lateral del ojo está relacionada proporcionalmente con la longitud desde la espina nasal y el mentón<sup>6</sup>. Otro método considerado confiable es el método de Willis que establece que la longitud medida desde el centro del ojo (pupila) hasta la línea divisoria de los labios es equivalente a la longitud medida desde el mentón hasta la base de la nariz en posición de máxima intercuspidación<sup>7</sup>.

Entre los métodos subjetivos podemos considerar el método de posición en reposo que es uno de los más utilizados en el área clínica, considera que hay que usar la posición postural mandibular del paciente como referencia, se registra en primer lugar

la dimensión vertical postural, luego se registra el espacio interoclusal el cual se determina como la resta de 2 a 4 mm de la dimensión vertical en reposo, una vez realizada la operación la medida que queda es lo que corresponde a la dimensión vertical oclusal<sup>8</sup>.

Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas y desventajas, siendo algunas el costo de las diversas reglas que se emplean en estos métodos; además de la precisión en la toma de las mediciones, por ello en este estudio se realizará la medición de la DVO mediante los métodos: posición en reposo, Knebelman y Willis. Siendo la población adultos peruanos, los cuales serán clasificados de acuerdo al sexo y al grupo etario que pertenecen.

### **2.3 Formulación del problema**

¿Cuál es el grado de precisión de los métodos de Knebelman, Willis y el método de posición en reposo en la determinación de la dimensión vertical oclusal (DVO) en una muestra peruana?

### **2.4 Objetivos**

#### **Objetivo general**

Comparar el grado de precisión de los métodos de Knebelman, Willis y el método de posición en reposo en la determinación de la dimensión vertical oclusal (DVO) en una muestra peruana.

#### **Objetivos específicos**

1. Determinar la dimensión vertical oclusal en una muestra peruana mediante el método de posición en reposo.
2. Determinar la dimensión vertical oclusal en una muestra peruana mediante el método de Knebelman.

3. Determinar la dimensión vertical oclusal en una muestra peruana mediante el método de Willis.
4. Comparar la dimensión vertical oclusal determinada por los 3 métodos en una muestra peruana con el sexo.
5. Comparar la dimensión vertical oclusal determinada por los 3 métodos en una muestra peruana con el grupo etario.
6. Determinar las diferencias en la confiabilidad de las medidas obtenidas entre los tres métodos para determinar la dimensión vertical oclusal.

## **2.5 Justificación**

La dimensión vertical oclusal (DVO) varía en cada individuo dependiendo de las condiciones estomatognáticas que este presenta. Esta a su vez si presenta alteraciones puede causar variaciones en la oclusión, a nivel de la musculatura y en las articulación, la cual puede generar disfunciones témporo mandibulares (DTM). Por ello el presente trabajo comparará la DVO de tres métodos (Knebelman, Willis y posición en reposo) muy conocidos en nuestro medio odontológico. Existen diversos estudios que corroboran los métodos para medir la DVO, pero a nivel de la población peruana como por ejemplo personas que viven en nuestra ciudad limeña comparando los métodos de Knebelman, Willis y posición en reposo no se encuentra mucha literatura referente a estos métodos, principalmente sobre el método de posición en reposo.

Por esta razón se investigará estos tres métodos para determinar la DVO en una muestra peruana, brindando aporte de conocimiento en nuestra Odontología peruana sobre el uso de las diversas reglas determinadas para cada uno de los métodos ya mencionados para el tratamiento rehabilitador de nuestros pacientes; además que nos proporcionará una comparación entre ellos siendo el resultado de beneficio para

nuestra sociedad profesional por el conocimiento referente a cuál sería el método más aproximado a un dato real de la DVO de la persona.

Además nos brindará opciones de poder utilizar un método de bajo costo económico, sencillo y que nos proporcione un resultado favorable en nuestros tratamientos, dado que algunas de las reglas no se encuentran en nuestro país y es difícil su adquisición, por ejemplo la regla de Knebelman la cual en el Perú no se encuentra su venta.

Así mismo, el presente estudio contribuirá como base para futuros proyectos de investigación siendo los resultados obtenidos una referencia estadística. Esta investigación será de fácil aplicación y presenta bajo costos para su ejecución por lo cual podría ser fácilmente replicada para futuros estudios tanto nacionales como internacionales.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 ANTECEDENTES

**Babilonia y Mozombite (2019)**<sup>9</sup> compararon la determinación de la DVO entre el método subjetivo de posición en reposo y el objetivo de Knebelman respecto al biotipo facial en pacientes atendidos en el Centro de Salud Progreso, Loreto - 2018. La población estuvo constituida por 177 individuos adultos de 18 a 60 años. El promedio de DVO por el método de posición de reposo fue 61,73 mm; la DVO por el método craneométrico de Knebelman fue 62,33 mm; y diferencia con la distancia ojo – oreja derecha (61,49 mm) fue de 0,84 mm, presentando una menor diferencia en comparación a la que tiene con la distancia ojo – oreja izquierda (61,27 mm) que fue de 1,06 mm. Se concluyó que existe discrepancias estadísticamente significativas entre la DVO alcanzado por la técnica de posición en reposo y por la técnica de Knebelman según el biotipo facial.

**Merlo (2018)**<sup>10</sup> determinó la relación entre la DVO respecto al método fisiológico de la deglución y el método objetivo de Knebelman en personas edéntulas. La muestra estuvo conformado por 32 pacientes de la “clínica odontológica asistencial de la Universidad Continental”, con edades que oscilaban entre los 44 y 80 años. Además, realizaron un muestreo no probabilístico. Encontraron que existe una relación significativamente estadística directa y moderada ( $\alpha = 0.007$ ;  $r = 0,466$ ) entre la DVO según la técnica fisiológica de la deglución y la técnica de Knebelman. Además, se encontró una relación significativa de la DVO obtenido por la técnica fisiológica de la deglución respecto al obtenido por la técnica de Knebelman en personas edéntulas masculinos ( $p=0,003$ ) y femeninos ( $p=0,049$ ). Se concluyó entre el método fisiológico de la deglución y el método craneométrico de Knebelman existe una relación significativa. Siendo Knebelman un importante método que nos permite facilitar la determinación de la DVO.

**Bustamante (2017)**<sup>11</sup> determinó la dimensión vertical del tercio facial medio e inferior en máxima intercuspidad (MIC) y en una posición postural mandibular para lo cual utilizaron el método de Willis en estudiantes de la Universidad Señor de Sipán, durante el año 2016. Se realizó un estudio descriptivo, transversal y comparativo. La muestra estuvo conformada por 374 estudiantes, las muestras fueron seleccionadas mediante un muestreo probabilístico de tipo estratificado. Encontraron que el promedio de la dimensión vertical del tercio facial medio en máxima intercuspidad es de  $63,49 \pm 4,83$  mm y en posición postural es de  $63,81 \pm 4,77$  mm; por otro lado, el promedio de la dimensión vertical del tercio inferior de la cara en MIC es  $63,60 \pm 4,75$  mm y en posición postural es  $66,84 \pm 4,70$  mm, no existiendo diferencia significativa según sexo; no obstante, se encontraron valores mayores en el sexo masculino. Se concluyó que existe una relación significativa de grado muy fuerte entre el tercio facial inferior y el tercio facial medio, siendo la relación mayor en máxima intercuspidad que en posición postural.

**Contreras (2017)**<sup>12</sup> evaluó las técnicas de Knebelman y Willis en pobladores de Taquile-Puno para establecer la dimensión vertical oclusal (DVO). Su muestra estuvo conformada por personas de entre 20 y 30 años. Para poder obtener las mediciones se utilizó la regla de Willis, en la determinación de la distancia ángulo lateral del ojo hacia la comisura del labio y la regla "Pie de rey" en la localización de la medida de la comisura lateral de la órbita hasta el surco del tragus y, se halló la longitud desde el punto subnasal hacia gnation con ambas reglas. De los resultados obtenidos las proporciones encontradas fueron, 1,04 para la técnica de Knebelman y 1,03 para la técnica de Willis; se encontraron significativas correlaciones entre las medidas, de acuerdo al coeficiente de correlación de Pearson ( $p < 0,001$ ) y una estadísticamente significativa asociación entre ambos casos ( $p < 0,001$ ). Se concluyó que existe una asociación significativamente estadística, entre el método de Knebelman y Willis, por ende, ambos pueden ser utilizados en la determinación de la DVO.

**Quiroga del Pozo y cols. (2016)**<sup>13</sup> compararon la DVO determinada con los métodos objetivos de Knebelman y Willis en un mismo paciente. Su muestra estuvo conformada por 74 alumnos del cuarto año de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor con una edad de 22 años  $\pm$  0,99. Encontraron un valor de  $p$  igual a 0,06 (nivel de confianza del 95%), lo que corrobora que no existen diferencias significativas entre ambas mediciones. Además, se halló una diferencia, al comparar los valores obtenidos, de un aproximado de 0,7 mm mayor al emplease el método de Knebelman, no encontrándose diferencias significativas al comparar las medidas de la DVO halladas con la regla de Knebelman y con la regla de Willis. Se concluyó que no existe una diferencia estadísticamente significativa al comparar ambos métodos.

**Talavera y Meneses (2014)**<sup>14</sup> compararon los métodos objetivos de Mc Gee y Willis para la determinación de la dimensión vertical oclusal (DVO). Seleccionaron una muestra aleatoria de 382 alumnos de pregrado de la “Universidad Nacional del Altiplano de Puno”, con edades entre 17 y 35 años, los cuales presentaron una dentadura permanente natural, sin alteraciones craneofaciales severas, sin atrición, con una oclusión estable y, sin signos y síntomas de alteraciones temporomandibulares. Las medidas superiores de la comisura lateral de la órbita hacia comisura labial (CE-CL) y glabella hacia subnasal (G-Sn), juntas con la medida inferior subnasal hacia gnation (Sn-Gn) fueron determinadas en máxima intercuspidación, utilizando el “compás de Willis”. Encontraron una proporción de 1,02 cuando determinaron las medidas Sn-Gn/G-Sn (método de McGee), y la proporción entre las medidas Sn-Gn/CE-CL (método de Willis), obtuvo una proporción de 1,03. Asimismo, hallaron que existe altas correlaciones entre los métodos de McGee y Willis ( $p < 0,001$ ); y una asociación significativa entre ambos casos ( $p < 0,001$ ). Se concluyó que el mayor porcentaje de la proporción 1:1 se encontró entre las longitudes medidas por el

método de Mc Gee. También de determino que las medidas G-Sn y CE-CL pueden ser empleadas en el pronóstico de la distancia Sn-Gn (DVO).

**Quiroga del Pozo y cols. (2012)**<sup>15</sup> compararon la DVO determinada mediante el método convencional y el craneométrico de Knebelman en un mismo paciente. Su muestra estuvo conformada por 45 personas edéntulos parciales y/o totales que no presentaron referencias oclusales, los cuales fueron rehabilitados con dentaduras removibles en la “Clínica Integral del Adulto de la Universidad Mayor”. Cuando el paciente fue instruido sobre el procedimiento se comenzó a realizar las mediciones con el instrumento “Craneómetro de Knebelman”. Se hallaron que las diferencias entre ambos registros fue de  $2,93 \pm 5,02$  mm. Además, se encontró que en 6 casos (13,33%) si existe coincidencia en la magnitud de la DVO entre las dos métodos de registro. Se concluyó que las magnitudes de la DVO establecidas mediante técnicas convencionales es mayor a la propuesta por la técnica de Knebelman además existe diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos pero no que representan significancia clínica.

**Pérez (2008)**<sup>16</sup> verificó las igualdades entre las mediciones faciales usadas con el método de Willis, con la finalidad de encontrar la DVO. Se corroboró si las longitudes entre el centro del ojo (pupila) hacia la comisura labial y la distancia punto ofrion hacia subnasal, son semejantes a la medida subnasal-mentón en el momento en que el paciente se encuentra en una posición fisiológica de reposo (mandíbula en reposo). Su muestra estuvo conformada por 40 pacientes, con edad entre 22 y 67 años. Se halló que la diferencia entre la distancia del centro pupila – comisura labial y la medida de subnasal-mentón en reposo, sin haber presentado una estadística significativa, por ende las dos medidas pueden entenderse semejantes. Al relacionar las medidas definidas por Willis, respecto al sexo, se halló que en los dos grupos, tanto en pacientes masculinos como en femeninos, que las medidas de ofrion hacia subnasal, y



centro del ojo hacia comisura labial, fueron idénticas a la medida subnasal-mentón en reposo mandibular. Se concluyó que la población estudiada presentó las proporciones establecidas por el “método de Willis”.

**Rodríguez y cols. (2008)**<sup>17</sup> Verificaron la asociación entre las medidas de los tercios medio e inferior de la cara evaluando el método de Willis para establecer la DVO en 39 personas dentados, con edades comprendidas entre los 19 y los 45 años, los cuales presentaban ausencia de restauraciones protésicas unitarias o parciales, ausencia de signos y síntomas de disfunción temporomandibular. Usaron un compás métrico acoplado con un cursor con sensibilidad de lectura de 1/10 cm (JON - Industria brasileña). Hallaron que los coeficientes de correlación de Pearson variaron de 0,74 a 0,73 para DVO y DVR. En este estudio no se presentaron diferencias significativas entre la DVO y la altura facial superior; sin embargo, hubo una significativa diferencia entre la DVR y la altura facial superior, y entre DVR y DVO. Se obtuvo como resultado, que al usar el método objetivo de Willis, el análisis estadístico mostró ser confiable al hallar la DVO. Se concluyó que no hay diferencias significativas entre las mediciones del tercio medio de la cara y el DVO, lo que sugiere que el tercio medio es equivalente al DVO y no al DVR. Siendo el método de Willis un instrumento adecuado para establecer la DVO en paciente dentados.

## **3.2 BASES TEÓRICAS**

### **3.2.1 DIMENSIÓN VERTICAL**

#### **3.2.1.1 Definición**

“La dimensión vertical es definida, por el diccionario Jablonski de Odontología, como la longitud de la cara determinada por la distancia de separación de los maxilares; mientras el glosario de términos de prostodoncia la define como la distancia entre dos puntos anatómicos seleccionados o puntos (usualmente, uno en la punta de la nariz y el otro sobre el mentón), uno en un miembro fijo (maxilar) y el otro en el miembro móvil (mandíbula)”<sup>18, 19</sup>.

La dimensión vertical (DV), es una relación maxilomandibular que puede ser alterada, por varias causas como la pérdida y desgaste de piezas dentarias. Para la rehabilitación integral del sistema estomatognático de la persona, un punto importante en el diagnóstico y plan de tratamiento, es establecer si en un paciente ha disminuido su DV; actualmente es un tema controversial en pacientes que presentan bruxismo, pero en otras situaciones es evidente la disminución de la DV<sup>20</sup>.

#### **3.2.1.2 Dimensión vertical reposo**

Es conceptualizada como “la distancia o longitud entre dos puntos elegidos (uno a nivel del tercio medio de la cara o nariz y el segundo ubicado en la parte inferior de la cara o del mentón), calculados cuando la mandíbula está en posición fisiológica de reposo”<sup>19</sup>.

Se describe como la longitud del tercio inferior facial en situación de reposo mandibular, existiendo una armonía neuromuscular. Esta es la posición postural mandibular básica, a partir de esta inician y culminan todos los movimientos mandibulares funcionales. En esta posición el individuo se encuentra sentado de manera cómoda, la mandíbula con respecto al maxilar inferior, con los labios en suave

contacto y los dientes inferiores y superiores en inoclusión, separados por un área libre, generalmente entre 1 y 3 mm<sup>21</sup>.

Goncalves y cols.<sup>22</sup> Realizaron un estudio en el cual el objetivo era mostrar la variación cuando es ejecutada de la dimensión vertical oclusal y de reposo en personas edéntulas totales, portadores de dentaduras completas y con síntomas de malestar a nivel de la articulación temporo-mandibular. En los resultados no se muestran diferencias significativas entre los tiempos del análisis de la variación de los tres criterios (intra-examinadores, entre-examinadores, tiempo). Si existió diferencia estadísticamente significativa en la variación entre los examinadores, agregan además que entre los criterios no hubo diferencias significativas. Concluyeron que no se encontraron diferencias en la toma de la dimensión vertical de reposo y de oclusión cuando es realizada en tiempos diferentes por el mismo examinador, y existen diferencias entre distintos examinadores al determinar la dimensión vertical en reposo (DVR).

### **3.2.1.3 Dimensión vertical oclusal**

“Es una relación estática, conceptualizada como la altura del tercio facial inferior cuando existe contacto de los dientes de la arcada superior con la inferior”<sup>23</sup>.

“El glosario de términos de prostodoncia la define como la distancia medida entre dos puntos cuando los miembros de la oclusión están en contacto”<sup>19</sup>.

“El diccionario Jablonski de Odontología la define como la altura de la cara inferior con los dientes en oclusión céntrica”<sup>18</sup>.

La dificultad con esta conceptualización es el debate sobre la definición del término “oclusión céntrica”. La cual según el “Glosario de términos de prostodoncia”, es la oclusión de las piezas dentarias en una relación céntrica de la mandíbula, coincidiendo o no con la “posición de máxima intercuspidad”. Por ello autores como Spear

definen la DVO como “la distancia entre cualquier punto del maxilar y cualquier punto de la mandíbula, cuando los dientes están en máxima intercuspidadación”<sup>24</sup>.

La DVO en pacientes dentados puede ser establecida por la oclusión dentaria, por lo que la falta o variación de las piezas dentarias y sus componentes de soporte pueden alterar proporcionalmente a la DVO, originando desarmonía en la función, comodidad, morfología facial y estética<sup>1, 2</sup>.

En los años 30, Tench y Schuyler establecieron con claridad sus opiniones al aumentar la DVO, basándose en la hipótesis de la posibilidad de originar trastornos temporomandibulares (TTM), debido que el aumento de la DVO provocaría un incremento de la tonicidad de los músculos elevadores, con aparición probable malestar a nivel muscular, un incremento de movilidad e intrusión de las piezas dentarias, lo que conllevaría a la restitución de la DVO inicial<sup>25, 26</sup>.

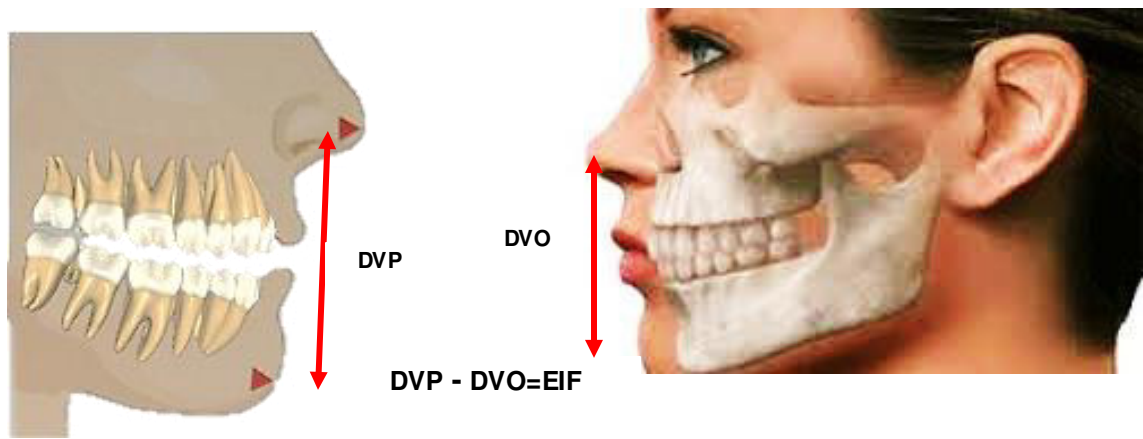
Décadas posteriores, algunos autores definieron a la DVO como un valor fijo y determinado el cual no podía ser variado. Este valor debe calcularse prudentemente y con exactitud, con la finalidad de no alterarla al realizar el tratamiento odontológico, por tal motivo aseveraban que al alterar la DVO causaría diversos problemas<sup>27,28</sup>.

#### **3.2.1.4 Espacio de inoclusión fisiológica (EIF)**

También llamado espacio libre interoclusal. Representa el espacio interoclusal que existe cuando la persona se encuentra en posición clínica de reposo mandibular o postural, esto es definido como la diferencia entre la dimensión vertical postural (DVP) y la dimensión vertical oclusal (DVO)<sup>29</sup>(Figura 3.1).

$$\text{EIF} = \text{DVP} - \text{DVO}$$

El espacio de inoclusión fisiológica (EIF) se determina clínicamente a nivel de la zona de los incisivos, la cual varía normalmente entre 1 a 3 mm de espacio interincisal<sup>30</sup>.



**Figura 3.1.** Espacio de inoclusión fisiológica (EIF)

### **3.2.2 ALTERACIONES DE LA DIMENSIÓN VERTICAL**

#### **3.2.2.1 Disminución de la DVO**

Una disminución de la dimensión vertical oclusal puede presentar repercusiones neuromusculares, propioceptivos y posturales en el individuo siendo un reto para su rehabilitación; por ello es importante tener cuenta las características y causas de una variación en la DVO.

Categorías de pérdida de dimensión vertical de oclusión:

- Dientes perdidos combinados con desarmonía esquelética.
- Dientes faltantes combinados con abrasiones dentales.
- Dientes faltantes combinados con abrasiones y migraciones dentales.
- Procedimiento iatrogénico<sup>31</sup>.

Cuando un paciente tiene una DV disminuida, comienzan a aparecer signos y síntomas como:

- El tono muscular disminuye, y con ello la acción muscular, lo cual conduce a una evidente ineficiencia masticatoria<sup>15</sup>.

- Apariencia de flacidez; las comisuras se caen formando un pliegue, además de defectos mucosos orales y peri orales como la queilitis angular<sup>32</sup>.
- Alteraciones fonéticas. Un paciente con una dimensión vertical disminuida sufre principalmente con la pronunciación de la letra “S”, produciendo una exagerada pronunciación de ésta<sup>32</sup>.
- Apariencia de envejecimiento debido a la cercanía que se establece entre el mentón y la nariz relacionado también con pliegues excesivos, colapso del tercio inferior y arrugas que perturban la apariencia facial<sup>15, 32</sup>.
- Puede ocasionar dolor muscular debido al acortamiento mantenido que sufren durante el tiempo que utilizan la prótesis<sup>15, 33</sup>.
- ATM defectuosas; apariciones de “Clicks” y dolor. Una dimensión vertical mal determinada tiene repercusiones no solo en lo estético y dental propiamente tal, sino que también en la ATM<sup>33</sup>.
- Síndrome otomandibular, que se denomina por la presencia de uno o más síntomas óticos, sin localizarse patologías a nivel de garganta, oído o nariz, además con uno o más músculos masticatorios en constante estado de espasmo, basados en que la disfunción neuromuscular de estos musculos puede iniciar alteraciones en el sistema auditivo, por la inervación en común que presentan con los del oído medio y músculos tubáricos (tensores del velo del paladar y tensores del tímpano) inervados por la misma rama trigeminal. Los cuales también se asocian a una progresiva hipoacusia, tinnitus y daño en la audición<sup>34</sup>.

En los casos en que es diagnosticada la necesidad de disminuir la dimensión vertical, se puede obtener por medio de diversas técnicas, entre las cuales se tiene:

- Realizando un ajuste de la oclusión en el sector posterior, lo cual remodela cúspides y profundiza fosas.

- Rebajando el sector posterior, generalmente el individuo sufre de dolor muscular facial o cefaleas.
- Con el uso de mini implante para la intrusión dental, los cuales son retirados al alcanzar la correcta dimensión vertical.
- Adiestrando el área posterior, a través de implantes dentales habituales.
- Con la extracción del sector posterior, siendo una técnica que se aplica cuando existe dolor intenso, tanto muscular como articular y una elevada discrepancia oclusal, por lo cual es importante obtener el equilibrio oclusal, regulando la oclusión para posteriormente aplicar tratamiento ortodóntico<sup>35</sup>.

Aplicación de cirugía ortognática, la cual constituye la técnica más agresiva para lograr obtener una dimensión vertical disminuida, mediante la profundización en las fosas y la remodelación de las cúspides dentales en el área posterior. Con esta técnica se rebajan las piezas dentales o protésicas del sector posterior, lo cual les otorga anatomía, consiguiendo una aproximación en el área anterior en una simetría de 1 a 4 mm<sup>35</sup>

### **3.2.2.2 Aumento de la DVO**

Cuando se aumenta la DVO de forma excesiva, se altera la dimensión vertical ocasionando los siguientes signos y síntomas:

- Aumento de la altura del tercio inferior de la cara, consecuencia principalmente estética al verse alterada la armonía facial<sup>33</sup>.
- Las piezas dentarias protésicas se encuentran en contacto constante, incluyendo cuando el paciente habla. Esto ocasiona un frecuente sonido de golpe relacionado con el constante contacto entre los dientes protésicos de ambas arcadas<sup>32, 33</sup>.
- Dificultad para masticar, hablar, pronunciar sílabas silbantes y sensación de boca llena. El paciente al verse sometido al uso un aparato protésico de ajeno a su

organismo que aumenta la altura de su tercio medio, siente sensación de boca llena, ya la prótesis utiliza mayor espacio que el fisiológico debido<sup>32</sup>.

- Los músculos al alongarse más allá de su longitud fisiológica generan hipertonicidad, ya que requieren mayor esfuerzo muscular<sup>33</sup>.

- Alteración de la fonética y de la función masticatoria<sup>15, 33,36</sup>.

- Acelerada pérdida del hueso alveolar y la cresta alveolar se sensibiliza. El paciente al utilizar una prótesis con una mayor altura vertical muerde con una fuerza indebida, ya que dicha fuerza masticatoria es adecuada para una Dimensión Vertical menor, por lo que la carga que recibe el hueso alveolar más alta, acelerando el proceso de reabsorción alveolar y ocasionando sensibilidad<sup>32,33,36</sup>.

- Tendencia a generar heridas en mucosa por trauma, lo que puede producir úlceras considerables debido al constante trauma ocasionado por mordeduras inevitables para el paciente al momento de comer<sup>32,33,36</sup>.

La dimensión vertical aumentada se presenta como consecuencia de dos principios básicos, los cuales son:

- Capacidad del complejo muscular de adaptarse a las variaciones de la longitud, por cuanto el musculo anatómicamente no se encuentra preparado para soportar una sobrecarga de contracturas isométricas, lo que quiere decir que al contraerse no conlleva un movimiento. De manera más clara, esta situación sucede al apretar los dientes en máxima intercuspidad sin ocasionar movimiento alguno, por tanto, el músculo se contrae en vano, aunque en problemas de alargamiento y acortamiento funciona mucho mejor al no ser consideradas contracturas isométricas<sup>35</sup>.
- Por otra parte, al presentarse variación de la dimensión vertical por el cóndilo en relación céntrica, este no varía de posición, al contrario, presenta un



movimiento de rotación. De esta manera no se crean sobrecargas en el sistema cóndilo menisco-fosa, no hay variación de la posición inicial y se mantiene el respeto a la adaptación realizada por el cóndilo, que se realiza a lo largo de la vida variando de forma, ante las sobrecargas recibidas, favorecidas por la actividad que desarrolla el cartílago articular como amortiguador<sup>35</sup>.

Entonces de acuerdo a los principios señalados, la dimensión vertical puede ser aumentada, en caso que sea necesario, de tres maneras distintas:

- Incrementando la dimensión vertical en el maxilar superior.
- Aumentado en el maxilar inferior.
- Acrecentamiento simultáneo de ambos maxilares <sup>35</sup>

### **3.2.3 MÉTODOS PARA DETERMINAR LA DIMENSIÓN VERTICAL**

Algunos autores manifiestan que el tratamiento ideal de un paciente desdentado total es únicamente la confección de su prótesis total pero esto no es así, ya que el tratamiento para que sea exitoso no solo necesita de la creación de la prótesis sino de la rehabilitación del sistema estomatognático, abarcando el complejo neuromuscular y dentario de la persona.

Para nosotros llevar a cabo la confección de nuestra prótesis debemos respetar los parámetros para poder devolver una dimensión vertical adecuada. Actualmente se describen distintas técnicas que nos ayudan a determinar la dimensión vertical de la persona con una mayor exactitud, siendo clasificados de diversas formas para un confort en su toma (Tabla 3.1).

**Tabla 3.1.** Métodos de obtención de la dimensión vertical.

<b>Métodos de Obtención de la Dimensión Vertical</b>	
<b>Clasificación 1</b>	<b>Clasificación 2</b>
<b>Métodos Estáticos</b>	<b>Métodos Subjetivos</b>
1.- Mecánicos	1.- Método de la deglución
2.- Métricos	2.- Dimensión vertical de reposo
3.- Estéticos	3.- Medición de las fuerzas de cierre
<b>Métodos Dinámicos</b>	4.- Registro de pre-extracción
1.- Fonéticos	5.- Método fonético
2.- Musculares	<b>Métodos Objetivos</b>
3.- Fisiológicos	1.- método de Willis
	2.- Cefalométricos
	3.- Craneométricos
	4.- Métodos Antropométricos

Fuente: tomado de Garrido<sup>37</sup>.

### **3.2.3.1 MÉTODOS SUBJETIVOS**

“Los métodos subjetivos abarcan la determinación de la dimensión vertical oclusal (DVO) y la dimensión vertical postural (DVP), para después establecer 1 a 3 mm del espacio interoclusal”<sup>38</sup>.

#### **3.2.3.1.1 Método de la deglución**

“Asocian el posicionamiento mandibular, el cual está regulado por un complejo mecanismo fisiológico, que permite llevar a un contacto de las superficies dentarias de la maxila y la mandíbula cercanas a relación céntrica”<sup>39</sup>.

Este procedimiento se relaciona con la ejecución de una función vital, proponiendo que al instante en que se determinan las relaciones craneomandibulares, usando rodetes de cera, se debe indicar al paciente que degluta; una vez aplastada la cera se encontraría la DVO<sup>39</sup>.

#### **3.2.3.1.2 Posición en reposo**

En 1951, Pleasure<sup>40</sup> creía que la posición fisiológica proporciona una referencia estable y confiable para la obtención de DVO. El método se basó en la determinación del espacio funcional libre (EFL), a partir de la obtención de la DVR y de la DVO por dos puntos localizados uno a nivel de la punta de la nariz y el segundo a nivel del mentón. Seguidamente, se pedía al paciente que humedezca los labios y realizase movimientos mandibulares suaves, para que alcanzase la posición de reposo fisiológico, y así la medida de la DVR era obtenida con el auxilio de un paquímetro. Luego, se solicita al paciente ocluir los dientes, para que entonces la medida de la DVO fuera obtenida. Determinó el espacio funcional libre, en promedio de 3 mm, que es la distancia entre los dientes superiores e inferiores cuando la mandíbula está en posición de reposo. Por lo tanto, a través de la diferencia encontrada entre las dos dimensiones, la de reposo y la de oclusión, se determinaba el espacio funcional libre.

#### **3.2.3.1.3 Medición de las fuerzas de cierre**

En 1940, Boos<sup>41</sup> planteo “un método el cual se basó en la hipótesis de que la fuerza máxima de cierre se generan cuando los dientes se encuentran en contacto oclusal. Para ubicar esta posición de máxima fuerza muscular, Boos creo el gnatodinamómetro o Bimeter de Boos, identificando el lugar donde se debería estar establecida la oclusión de las prótesis completas. Este método está establecido en fenómenos fisiológicos, el cual mide la presión masticatoria en diferentes grados de separación de la maxila en relación a la mandíbula. El problema radica en los pacientes desdentados totales, que no poseen mecanorreceptores periodontales, traduciendo esto como una menor generación de fuerzas”<sup>42</sup>.

#### **3.2.3.1.4 Registro de pre-extracción**

Consiste en definir la oclusión del paciente previa pérdida de las piezas dentarias para poder determinar la DV<sup>43</sup>. Se realiza fotografías de perfil y de frente, copia del perfil, imágenes cefalométricas y medición de la DVP; y en los registros bucales encontramos los modelos articulados en oclusión, la medición de dos puntos marcados a nivel de la encía y las dimensiones encontradas usando prótesis actuales<sup>43</sup>. Aunque su determinación se dificulta con el tiempo, estos registros pueden considerarse ser confiables.

Turrel <sup>44</sup>, menciona que podría haber una inexactitud de 2 mm o más en los métodos ya mencionados.

#### **3.2.3.1.5 Método fonético**

Evaluaron el espacio interoclusal entre ambas placas de relación, simultáneamente la persona pronunciaba fonemas específicos. Este método consiste en “escuchar la reproducción de los sonidos del habla como las letras ch, s, y j, los cuales llevan muy juntos los dientes anteriores”<sup>45</sup>.

Cundo los incisivos inferiores estén posicionados de forma correctamente, deberán ser movidos hacia adelante logrando una posición directamente debajo, en donde ligeramente contactan con las piezas incisivas centrales superiores. Sin embargo; si la medida es muy grande, se debería a que se determinó una DVO muy pequeña. En caso de que los dientes anteriores contacten cuando realicen estos sonidos es probable que la DV sea muy amplia. Cuando los dientes rechinan al momento del habla la DV también será muy amplia, puesto que los fonemas usados se relacionan directamente con la posición de la lengua, el plano oclusal, y el espacio interoclusal durante el proceso de fono articulación<sup>45</sup>.

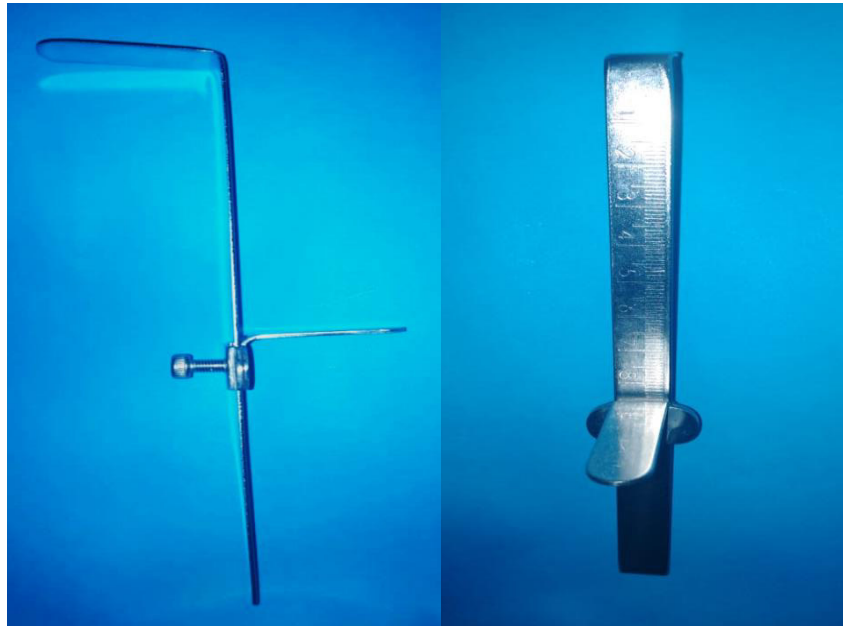
“Silverman, se basó en la posición de la mandíbula se mantenía durante la pronunciación de los sonidos sibilantes y palabras como por ejemplo: la palabra sesenta y seis y mississippi; de esa forma se aprecia un espacio en el que los dientes no se tocan, pero que quedan muy próximos, este espacio permite determinar la dimensión vertical de reposo. Este espacio es denominado espacio funcional de pronunciación (EFP), que es un zona variable que está dentro de los 3 mm pertenecientes a el espacio libre interoclusal. Para un individuo con una oclusión normal, este espacio debe estar entre 0,5 y 1 mm durante el habla”<sup>46</sup>.

### **3.2.3.2 MÉTODOS OBJETIVOS**

#### **3.2.3.2.1 Método de Willis**

El método de Willis establece que la distancia medida desde la pupila del ojo a la línea divisoria de los labios es igual a la distancia de la base de la nariz hacia el mentón en una posición de máxima intercuspidad<sup>7</sup>.

Para determinar las distancias establecidas, Willis invento una regla con una estructura similar a una "L", la cual presentaba una parte móvil que se extiende a lo largo del cuerpo del compás<sup>46</sup> (Figura 3.2).



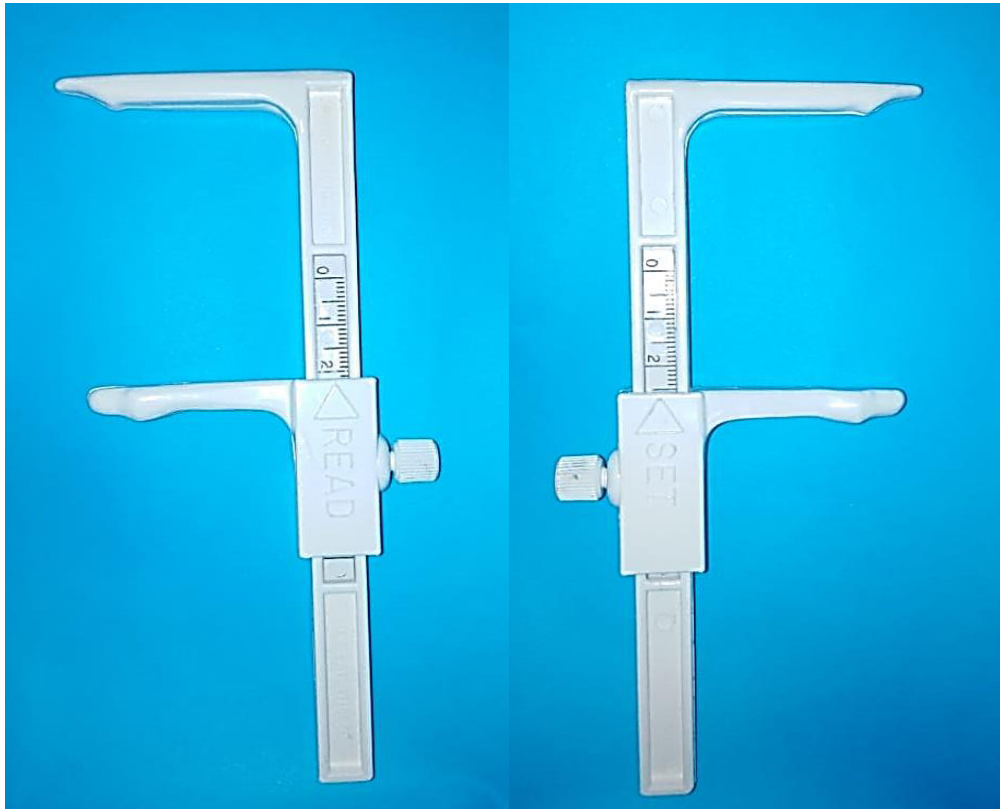
**Figura 3.2.** Compás de Willis

#### **3.2.3.2.2 Craneométrico**

Knebelman<sup>47</sup>, propone “que en cráneos donde el desarrollo, crecimiento y oclusión son normales, es factible relacionar distancias de puntos craneofaciales y reconocer una medición desde el cráneo que puede usarse para poder a determinar la DVO”.

Este método plantea que en pacientes con un desarrollo craneal normal se pueden relacionar la medida entre la pared medial del conducto auditivo externo y el canto lateral de la órbita, referente a la longitud entre la espina nasal y el mentón (distancia nariz mentón), con el fin de ayudar a establecer la DVO. Para esto se utiliza un craneómetro inventado por Knebelman, que es usado para registrar la distancia ojo-oreja, y luego para usarlo en pacientes con pérdidas de piezas dentarias para determinar la DVO<sup>47</sup>.

El craneómetro de Knebelman presenta un cuerpo o brazo mayor el cual esta milimetrado. En uno de sus extremos se encuentra perpendicular al “extremo orbital”, y por el otro extremo presentamos al “canal auditivo externo”, siendo este un miembro móvil, el cual puede ser asegurado en la posición que el operador desee<sup>48</sup> (Figura 3.3.).



**Figura 3.3.** Craneómetro de Knebelman

#### **3.2.3.2.3 Cefalométrico**

Este método utiliza de referencia puntos precisos y estables a comparación de la mayoría de métodos que utilizan puntos a nivel de tejido blando, el uso de puntos de referencia a nivel de hueso (tejido óseo) incrementa la precisión de las mediciones, determinando así la DVO con mayor exactitud.

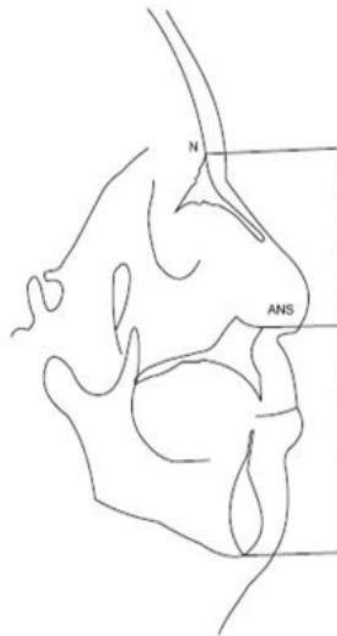
Entre los análisis cefalométricos se determinan algunos que presentan análisis en sentido vertical y en global estos han aplicado al área de rehabilitación oral. Encontramos por ejemplo al análisis de Björk-Jarabak, Steinner, Ricketts y Mc Namara

49.

Puntos de referencia en tejido duro: (Figura 3.4.)

-Espina nasal anterior (ENA): proyección más anterior del piso de la cavidad nasal. Es el punto más anterior de la espina nasal anterior.

- Nasion (N): Punto más anterior de la sutura frontonasal. Es el punto de referencia que relaciona el cráneo con la cara.
- Mentón (Me): es el punto más inferior de la sínfisis mentoniana<sup>48</sup>.



**Figura 3.4.** Nefelometría y medición final.

Fuente: Tomado de Igić y cols <sup>50</sup>

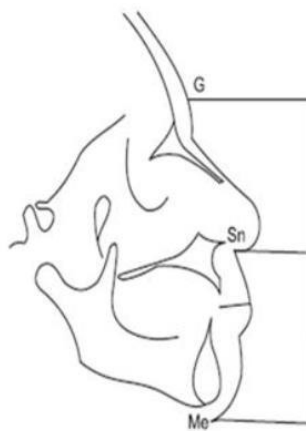


Puntos de referencia en tejido blando: (Figura 3.5.)

-Glabela (G); Punto más prominente en la mitad del plano sagital de la frente.

-Mentón blando (Me); Es el punto más bajo en el contorno de la barbilla del tejido blando.

-Subnasal (Sn); punto del plano sagital en donde se fusiona el septum nasal con el labio superior cutáneo<sup>48</sup>.



**Figura 3.5.** Referencias anatómicas en tejido blando.

Fuente: Tomado de Igić y cols <sup>50</sup>

#### **3.2.3.2.4 Métodos antropométricos**

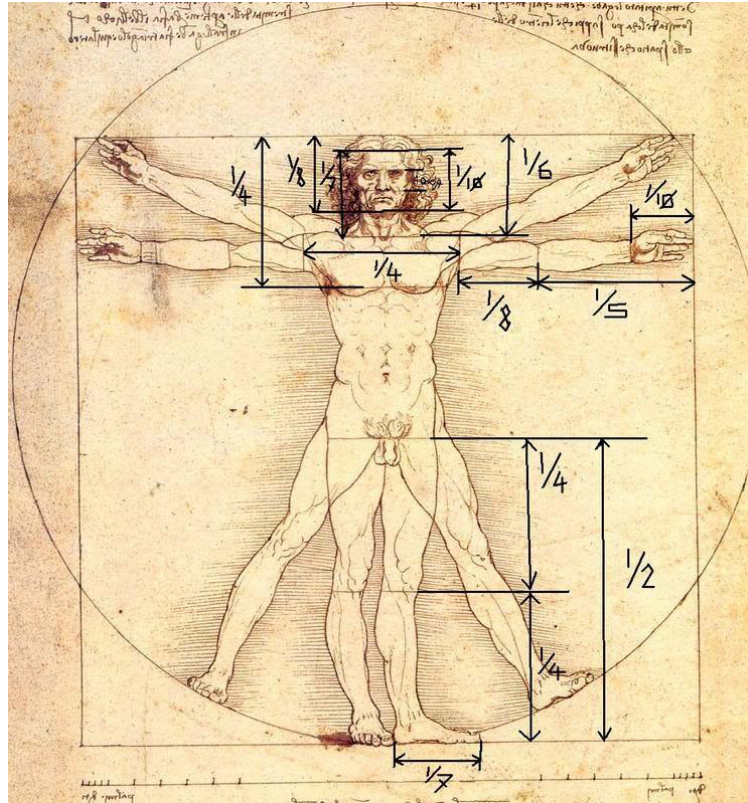
Los métodos antropométricos relacionan las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano, basándose en la famosa pintura de Da Vinci “El hombre Vitruviano”. Estas medidas pueden variar de un individuo a otro según su edad, sexo, raza, nivel socioeconómico (Figura 3.6).

Mcgee<sup>51</sup> y Misch<sup>52</sup> consideran 12 medidas faciales las cuales presentarían una relación con la DVO (Tabla 3.2).

**Tabla 3.2.** Medidas antropométricas relacionadas con la dimensión vertical oclusal

<b>Medidas antropométricas relacionadas con la dimensión vertical oclusal</b>
1. La medida ceja-ala de la nariz.
2. El largo de la nariz (punto glabella a punto subnasal).
3. La distancia interpupilar.
4. La longitud vertical de la oreja (Da Vinci).
5. Medida de separación entre las comisuras labiales (Rimas Oris), siguiendo el perímetro labial.
6. Determinada en el instante que los dedos estén juntos y la mano plana, longitud desde la punta del índice hacia la punta del pulgar (Da Vinci).
7. Medida desde la oreja hacia el canto lateral del ojo (Da Vinci).
8. Medida entre el canto externo de un ojo al canto interno del otro (Da Vinci).
9. Longitud desde el centro del ojo (pupila) a la comisura labial (Rima Oris) del mismo lado.
10. Distancia entre los cantos internos de los ojos, multiplicado por dos.
11. El doble del largo de un ojo.
12. Medida, en mujeres, desde la ceja hacia la línea del cabello en la frente (Da Vinci).

Fuente: tomado de McGee<sup>51</sup> y Misch<sup>52</sup>



**Figura 3.6.** El hombre de Vitruvio y las proporciones áureas (Leonardo Da Vinci)

### 3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Dimensión vertical:** se refiere a la longitud o altura facial inferior del rostro, que existe entre 2 puntos convencionalmente localizados, uno en el maxilar superior (frecuentemente en la base de la nariz) y otro en la mandíbula<sup>37</sup>.
- **Dimensión vertical oclusal:** Es la longitud del rostro determinada por la separación de la maxila en referencia con la mandíbula cuando las piezas dentarias están en oclusión<sup>53</sup>.
- **Dimensión vertical de reposo:** Distancia de inoclusión cuando el paciente se encuentre ubicado en una posición fisiológica de reposo, encontrándose la musculatura en un equilibrio tónico<sup>54</sup>.

- **Espacio interoclusal:** Es la medida entre las superficies oclusales de las piezas dentarias del maxilar y mandíbula cuando esta última se encuentra en una posición postural mandibular<sup>55</sup>.

### **3.4 Hipótesis**

Las medidas obtenidas por los métodos de Knebelman y Willis son más precisas que las medidas utilizadas por el método de posición en reposo para determinar la dimensión vertical oclusal en una muestra peruana.

### 3.5 Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADOR	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE
<b>Dimensión vertical oclusal (DVO)</b>	Distancia de la base de la nariz-mentón en máxima intercuspidación.	Milímetros	Numérico Continuo
<b>Dimensión vertical oclusal según el método de Knebelman</b>	Distancia entre el pared mesial del conducto del oído externo-ojo	Milímetros	Numérico Continuo
<b>Dimensión vertical oclusal según el método de Willis</b>	Distancia medida desde la pupila del ojo a la línea divisoria de los labios	Milímetros	Numérico Continuo
<b>Dimensión vertical oclusal según el método de posición en reposo</b>	Medida determinada como la resta de 3 mm de la distancia de la base de la nariz-mentón en posición postural.	Milímetros	Numérico Continuo
<b>Sexo</b>	Características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos.	Femenino Masculino	Categoría Nominal Dicotómico
<b>Grupo etario</b>	Grupos de personas basados en la edad como carácter distintivo	Adulto menor de 30 años Adulto mayor de 30 años	Categoría Nominal Dicotómico

## **IV. METODOLOGIA**

### **4.1 Tipo de Investigación**

No experimental, relacional y transversal.

### **4.2 Población y muestra**

#### **3.2.1. Población**

Personas mayores de 18 años de edad que acudieron a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

#### **3.2.2. Muestra**

Para el presente estudio la muestra estuvo conformada 136 personas, los cuales acudieron a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos.

#### **3.2.3. Tipo de muestreo**

Se realizó un muestreo no probabilístico por criterio dado que los elementos de la muestra fueron seleccionados dependiendo de las características que el investigador elija.

#### **3.2.4. Criterios de inclusión**

- Personas mayores de 18 años que acudieron a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Personas clase I esquelética
- Personas con ausencia de trastornos temporomandibulares.
- Personas que no presenten tratamiento ortodóntico previo.
- Personas que firmen el consentimiento informado.

#### **3.2.5. Criterios de exclusión**

- Personas con pérdida de la dimensión vertical oclusal.
- Personas con faceta de desgaste severo.

- Personas que presentaron lesiones cariosas extensas y pérdidas de múltiples piezas dentarias que afecten la dimensión vertical oclusal.
- Personas con tratamientos restauradores y/o protésicos en los cuales se alteraron la dimensión vertical oclusal.
- Personas con patologías neurológicas
- Personas clase II y III esquelética
- Personas con mordida profunda.
- Personas con mordida abierta.
- Personas que presentaron aparatología ortodóntica y/o tratamientos ortodónticos previos.
- Personas con bigote y/o barba, dificultando la determinación exacta de los puntos de referencia.

#### **4.3 Procedimientos y técnica**

En el presente estudio se realizó la recolección de datos mediante observación y medición, con la ayuda de tres instrumentos; la regla de Willis (productos Requiz, Perú®), el craneómetro de Knebelman (prestado por el Dr. Huamani-UNMSM) y el vernier electrónico (Generic, Perú®). Antes de la toma de datos el estudiante y/o paciente firmó el consentimiento informado para que pueda participar en el presente estudio.

Luego que los participantes firmaron el consentimiento informado se procedió a registrar sus datos personales (nombre, sexo, edad y lugar de nacimiento). Seguidamente para el registro de la DVO (dimensión vertical oclusal), se procedió a tomar las medidas colocando al estudiante y/o paciente en una posición adecuada en el sillón dental, la cual fue indicada por el investigador, se utilizó el craneómetro de Knebelman (lado SET), la regla de Willis y el vernier electrónico para medir con cada

instrumento la distancia base de la nariz hacia parte inferior de la sínfisis mentoniano, pidiendo al participante que estuviera en máxima intercuspidad.

Para la obtención de las medidas requeridas por el método de Knebelman se procedió a ubicar los hitos craneofaciales. A nivel del ángulo externo de la órbita (comisura externa) se ubicó el extremo fijo de la regla, y el brazo móvil, se posicionó a nivel de la pared medial del conducto auditivo externo (en su parte cartilaginosa). Estas medidas se realizarón tanto para el lado derecho como izquierdo (Figura 4.1).



**Figura 4.1.** Método de Knebelman. (A) Ojo – oído derecho (B) Ojo-oído izquierdo (C) Base de la nariz-parte inferior del mentón

Una vez realizada las mediciones con la regla de Knebelman en el mismo participante se procedió a realizar las mediciones con la regla de Willis, procediendo a ubicar los hitos faciales. A nivel del centro de la pupila del ojo se ubicó el brazo fijo del instrumento y el brazo móvil, se posiciono haciéndolo coincidir con la comisura labial. Se realizó esta misma secuencia tanto para el lado derecho como izquierdo (Figura 4.2).





**Figura 4.2.** Método de Willis. (A) Pupila derecha-línea divisoria de los labios (B) Pupila izquierda-línea divisoria de los labios (C) Base de la nariz-parte inferior del mentón

Posteriormente, para la obtención de las mediciones por el método de posición en reposo el participante juntó ligeramente los labios sin encontrarse en máxima intercuspidad, previamente se le pidió que abra y cierre la boca juntando ligeramente los labios cinco veces. Una vez que el participante se encontró en posición de reposo se determinó la medida desde la base de la nariz hasta la parte inferior del mentón, y a esa medida se le restará 3 mm obteniendo así el resultado deseado (Figura 4.3).



**Figura 4.3.** Método de posición en reposo (base de la nariz-parte inferior del mentón)

Las medidas serán realizadas por una sola persona previamente entrenada, y los datos que se obtengan serán procesados en una ficha para su recolección y posterior vaciado (ANEXO N°2).

#### **4.4 Procesamiento de datos**

Los datos obtenidos fueron vaciados en el programa estadístico SPSS 21.0.

#### **4.5 Análisis de Resultados**

Se realizó una estadística descriptiva, calculando promedios, la desviación estándar, valores mínimos-máximos y se categorizó la muestra según, grupo etario y sexo. La precisión de los tres métodos se realizó a través de errores estándar, error al 95%, raíz cuadrada de los promedios de errores, diagrama de Band-Altman y proporciones de precisión y error aceptado. Además de utilizo la prueba Anova para determinar las diferencias entre los métodos y la prueba t-Student para determinar las diferencias según sexo y grupo etario. Se determinó la relación entre las reglas, con la prueba de coeficiente de correlación de Pearson.

## V. RESULTADOS

Se evaluaron a 136 personas. El 52,9% (n=72) fueron del sexo femenino. El promedio de la DVO según la regla craneométrica de Knebelman fue  $69,20 \pm 4,15$  mm; la distancia ojo – oreja derecha fue  $69,13 \pm 4,17$  mm y la distancia ojo – oreja izquierda fue  $68,40 \pm 4,06$  mm. El promedio de la DVO según la regla de Willis fue  $69,04 \pm 4,11$  mm; la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue  $68,95 \pm 4,12$  mm y la distancia pupila izquierda-línea divisoria de los labios fue  $67,95 \pm 3,92$  mm. Según el método de posición de reposo fue  $68,85 \pm 4,17$  mm y la DVO determinado con el vernier electrónico fue  $69,12 \pm 4,13$  mm. Además, según la prueba ANOVA se halló un valor de  $p= 0,154$  al comprar los promedios (Tabla 5.1).

**Tabla 5.1.** Estadígrafos de variabilidad de la dimensión vertical oclusal según métodos de evaluación.

Estadígrafos	DVO Kneb	OOD- Kneb	OOI- Kneb	DVO Willis	PDL- Willis	PIL- Willis	DVO Vernier	MPR	<i>p</i>
<b>Media (mm)</b>	69,20	69,13	68,40	69,04	68,95	67,95	69,12	68,85	0,154*
<b>D.E</b>	4,15	4,17	4,06	4,11	4,12	3,92	4,13	4,17	
<b>E.E</b>	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34	0,35	0,36	
<b>Varianza</b>	17,26	17,43	16,47	16,92	16,98	15,36	17,02	17,45	
<b>IC 95%</b>	Lim inf	68,49	68,43	67,71	68,35	68,26	67,29	68,42	
	Lim sup	69,90	69,84	69,09	69,74	69,65	68,62	69,82	

DVO= dimensión vertical oclusal. OOD= ojo – oído derecho. OOI=ojo-oído izquierdo. PID= pupila derecha-línea divisoria de los labios. PIL= pupila izquierda-línea divisoria de los labios. MPR=método de posición en reposo D.E= Desviación estándar. E.E= Error estándar. IC= Intervalo de confianza. Kneb= Knebelman

\*Si  $p > 0,05$  no existe diferencias estadísticamente significativas.

Al comparar las mediciones según el sexo, se encontró que el promedio según la DVO de la regla de Knebelman fue de  $66,53 \pm 2,81$  mm en mujeres y  $72,20 \pm 3,30$  mm en varones; el promedio de la longitud ojo-oreja derecha en mujeres fue  $66,47 \pm 2,85$  mm y  $72,13 \pm 3,30$  mm en varones. Además que, según el sexo, se obtuvo que el

promedio de la DVO de la regla de Willis fue de  $66,38 \pm 2,77$  mm en mujeres y  $72,04 \pm 3,22$  mm en varones; el promedio de la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue  $66,30 \pm 2,81$  mm en mujeres y  $71,94 \pm 3,23$  mm en varones. Igualmente se obtuvo que el promedio según la DVO del vernier fue de  $66,43 \pm 2,76$  mm en mujeres y  $72,14 \pm 3,22$  mm en varones; el promedio del método de posición en reposo fue de  $66,05 \pm 2,72$  mm en mujeres y  $72,01 \pm 3,16$  mm en varones. Además, según la prueba T-student se halló un valor de  $p < 0,05$  al comprar los promedios de la DVO según regla de Knebelman, la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios y el método de posición en reposo respecto al sexo (Tabla 5.2).

**Tabla 5.2.** Medidas de variabilidad de la DVO según el sexo de los participantes

Sexo	DVO Kneb		OOD-Kneb		OOI-Kneb		DVO Willis		PDL-Willis		PIL-Willis		DVO Vernier		MPR	
	X±DE	p	X±DE	p	X±DE	p	X±DE	p	X±DE	p	X±DE	p	X±DE	p	X±DE	p
Varones	72,20 ± 3,30	0,044	72,13 ± 3,30	0,054	71,35 ± 3,16	0,361	72,04 ± 3,22	0,051	71,94 ± 3,23	0,048	70,70 ± 3,10	0,298	72,14 ± 3,22	0,058	72,01 ± 3,16	0,036
Mujeres	66,53 ± 2,81		66,47 ± 2,85		65,77 ± 2,76		66,38 ± 2,77		66,30 ± 2,81		65,51 ± 2,80		66,43 ± 2,76		66,05 ± 2,72	

X=promedio. DE= Desviación estándar. DVO= dimensión vertical oclusal. OOD= ojo – oído derecho. OOI=ojo-oído izquierdo. PID= pupila derecha-línea divisoria de los labios. PIL= pupila izquierda-línea divisoria de los labios. MPR=método de posición en reposo

Al comparar las mediciones según el grupo etario, se encontró que el promedio según la regla de Knebelman fue de  $69,17 \pm 4,13$  mm en menores de 30 años y  $69,35 \pm 4,38$  mm en mayores de 30 años; el promedio de la distancia ojo-oreja derecha fue  $69,47 \pm 4,10$  mm en menores de 30 años y  $69,32 \pm 4,39$  mm en mayores de 30 años. Además que, según el grupo etario, se obtuvo que el promedio de la DVO de la regla de Willis fue de  $69,01 \pm 4,09$  mm en menores de 30 años y  $69,25 \pm 4,33$  mm en mayores de 30 años; el promedio de la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue  $68,91 \pm 4,12$  mm en menores de 30 años y  $69,20 \pm 4,24$  mm en mayores de 30 años. Igualmente se obtuvo que el promedio según la DVO del vernier fue de  $66,11 \pm 4,11$  mm en menores de 30

años y  $69,21 \pm 4,31$  mm en mayores de 30 años; el promedio del método de posición en reposo fue de  $68,81 \pm 4,16$  mm en menores de 30 años y  $69,11 \pm 4,40$  mm en mayores de 30 años. Además, según la prueba T-student se halló un valor de  $p > 0,05$  al comparar los promedios de los métodos respecto al grupo etario (Tabla 5.3).

**Tabla 5.3.** Medidas de variabilidad de la DVO según grupo etario de los participantes

Grupo Etario	DVO Kneb		<i>p</i>	OOD-Kneb		<i>p</i>	OOL-Kneb		<i>p</i>	DVO Willis		<i>p</i>	PDL-Willis		<i>p</i>	PIL-Willis		<i>p</i>	DVO Vernier		<i>p</i>	MPR		<i>p</i>
	X ±	DE		X ±	DE		X ±	DE		X ±	DE		X ±	DE		X ±	DE		X ± DE	X ±		DE		
<30 años	69,17		0,549	69,10		0,551	68,26		0,433	69,01		0,61	68,91		0,726	67,90		0,405	69,11 ±		0,678	68,81		0,795
	±			±			±			±			±			±			4,11			±		
	4,13			4,15			4,12			4,09			4,12			4,00						4,16		
>30 años	69,35		0,549	69,32		0,551	69,18		0,433	69,25		0,61	69,20		0,726	68,30		0,405	69,21 ±		0,678	69,11		0,795
	±			±			±			±			±			±			4,31			±		
	4,38			4,39			3,65			4,33			4,24			3,48						4,40		

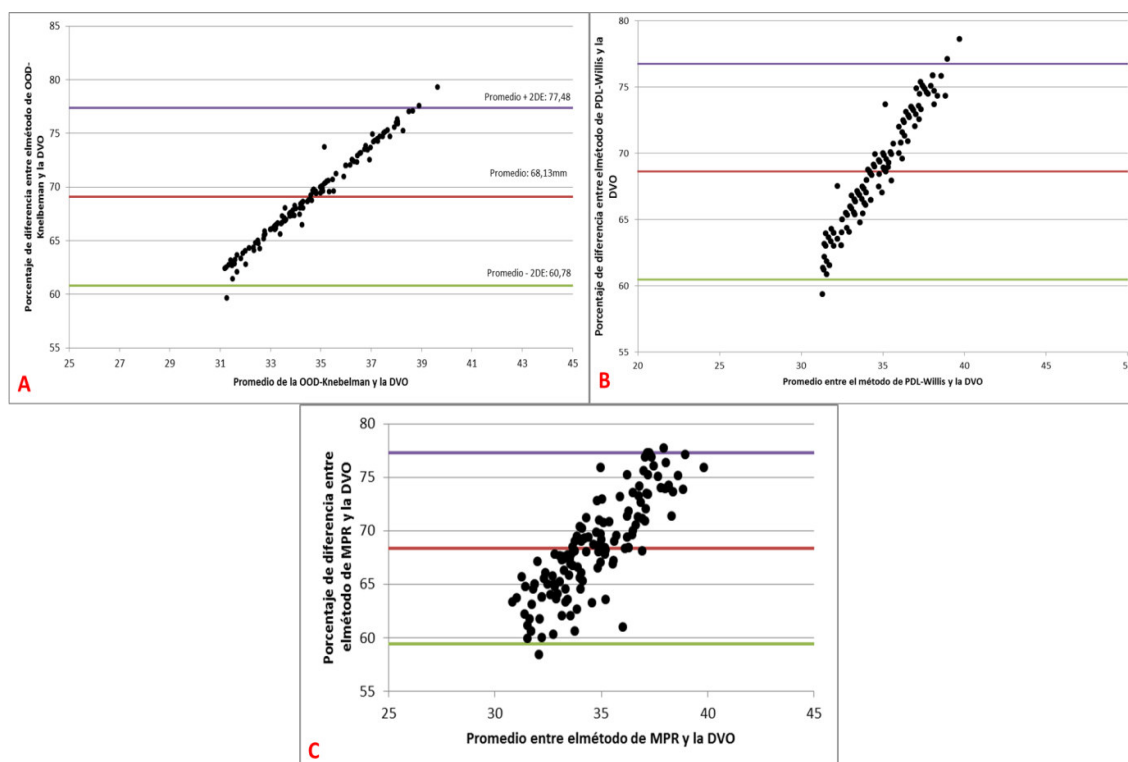
X=promedio. DE= Desviación estándar. DVO= dimensión vertical oclusal. OOD= ojo – oído derecho. OOL=ojo-oído izquierdo. PID= pupila derecha-línea divisoria de los labios. PIL= pupila izquierda-línea divisoria de los labios. MPR=método de posición en reposo.

En la tabla 5.4 se resumen las diferencias porcentuales medias (DPM) y los límites de acuerdo (LA) al 95% de los métodos. Se encontró que la distancia ojo-oído derecho(Knebelman derecho) presento un menor DPM con un 0,09%; y un límite del 95% entre 0,05% a 0,14% y fue significativamente menor al ser comparado con los otros métodos. La pupila izquierda-línea divisoria de los labios (Willis izquierdo) presento una menor precisión con los mayores valores de DPM de 1,76% y límites de acuerdo que variaron entre 1,44% a 2,09%. Además, según la prueba ANOVA se encontró un  $p < 0,001$  al comparar los promedios. (Tabla 5.4, Figura 5.1).

**Tabla 5.4.** Diferencias porcentuales medias y límites de acuerdo de los métodos de evaluación

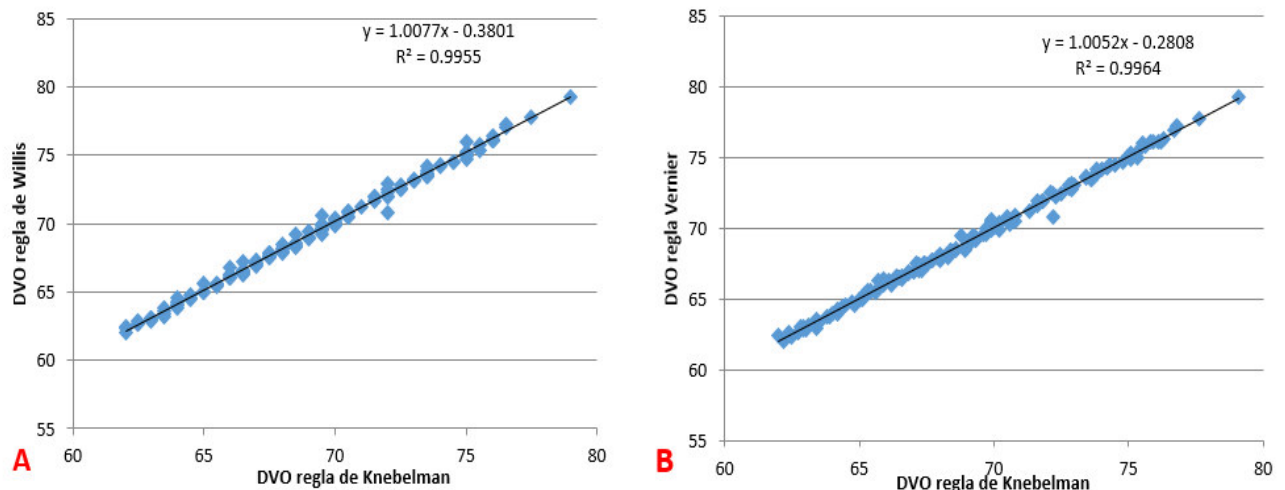
OOD-Kneb		OOI-Kneb		PDL-Willis		PIL-Willis		MPR		<i>p</i>
Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA	
0,094	0,05- 0,14	1,13	0,76- 1,50	0,35	0,26- 0,44	1,76	1,44- 2,09	0,49	0,28- 0,71	0,00*

\*Si  $p < 0,05$  existe diferencias estadísticamente significativa.



**Figura 5.1.** Diagramas de Bland-Altman. (A) Método OOD- Knebleman (Ojo-oído-derecho). (B) Método PDL-Willis (Pupila derecha- línea divisoria de los labios). (C) Método de MPR (Método de posición en reposo). Las líneas punteadas indican los límites de acuerdo al 95% ( $DPM \pm 2 D.E$ ) y la línea discontinua indica el sesgo de estimación (diferencia porcentual media)

Al correlacionar los valores de la DVO según la regla de Willis y Knebelman se encontró que sí existe una relación significativa ( $p < 0,01$ ) y el coeficiente de correlación de Pearson encontrado fue de 0,998 (figura 5.2A). Encontrándose también estos valores al correlacionar las medidas de la DVO según la regla vernier y Knebelman (figura 5.2B).



**Figura 5.2.**Diagrama de dispersión. (A) DVO según la regla de Willis vs DVO según la regla de Knebelman. (B) DVO según la regla Vernier vs DVO según la regla de Knebelman

El promedio de la DVO según la regla craneométrica de Knebelman en el grupo etario de personas menores de 30 años fue de  $69,17 \pm 4,13$  mm y la distancia ojo – oreja derecha fue  $69,10 \pm 4,15$  mm. Además, el promedio de la DVO según la regla de Willis fue  $69,01 \pm 4,09$  mm y la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue  $68,91 \pm 4,12$  mm. Según el método de posición de reposo fue  $68,81 \pm 4,16$  mm y la DVO determinado con el vernier electrónico fue  $69,11 \pm 4,11$  mm (Tabla 5.5).

**Tabla 5.5.** Dimensión vertical oclusal según métodos de evaluación en el grupo etario menor a 30 años

Estadígrafos	DVO Kneb	OOD-Kneb	OOI-Kneb	DVO Willis	PDL-Willis	PIL-Willis	DVO Vernier	MPR
<b>Media(mm)</b>	69,17	69,10	68,26	69,01	68,91	67,90	69,11	68,81
<b>D.E</b>	4,13	4,15	4,12	4,09	4,12	4,00	4,11	4,16
<b>E.E</b>	0,38	0,39	0,38	0,38	0,38	0,37	0,38	0,39
<b>Varianza</b>	17,09	17,26	17,01	16,76	16,95	16,00	16,91	17,27
<b>IC 95%</b>	Lim Inf	68,41	68,34	67,50	68,26	68,16	67,16	68,35
	Lim Sup	69,93	69,87	69,02	69,76	69,67	68,63	69,86

DVO= dimensión vertical oclusal. OOD= ojo – oído derecho. OOI=ojo-oído izquierdo. PID= pupila derecha-línea divisoria de los labios. PIL= pupila izquierda-línea divisoria de los labios. MPR=método de posición en reposo D.E= Desviación estándar. E.E= Error estándar. IC= Intervalo de confianza. Kneb= Knebelman

Al comparar las mediciones según el sexo, se determinó que el promedio según la DVO de la regla de Knebelman fue de  $66,38 \pm 2,67$  mm en mujeres y  $72,0 \pm 3,32$  mm en varones; el promedio de la longitud ojo-oreja derecha en mujeres fue  $66,31 \pm 2,70$  mm y  $71,99 \pm 3,34$  mm en varones. Además que, según el sexo, se obtuvo que el promedio de la DVO de la regla de Willis fue de  $66,22 \pm 2,63$  mm en mujeres y  $71,90 \pm 3,25$  mm en varones; el promedio de la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue  $66,13 \pm 2,71$  mm en mujeres y  $71,79 \pm 3,26$  mm en varones. Igualmente se obtuvo que el promedio según la DVO del vernier fue de  $66,30 \pm 2,66$  mm en mujeres y  $72,01 \pm 3,25$  mm en varones; el promedio del método de posición en reposo fue de  $66,90 \pm 2,66$  mm en mujeres y  $71,82 \pm 3,17$  mm en varones (Tabla 5.6).

**Tabla 5.6.** Medidas de variabilidad de la DVO según el sexo de los participantes menores a 30 años.

SEXO	DVO Kneb	OOD- Kneb	OOL- Kneb	DVO Willis	PDL- Willis	PIL- Willis	DVO Vernier	MPR
	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE
Varones	$72,06 \pm$	$71,99 \pm$	$71,22 \pm$	$71,90 \pm$	$71,79 \pm$	$70,61 \pm$	$72,01 \pm$	$71,82 \pm$
	3,32	3,34	3,17	3,25	3,26	3,12	3,25	3,17
Mujeres	$66,38 \pm$	$66,31 \pm$	$65,41 \pm$	$66,22 \pm$	$66,13 \pm$	$65,28 \pm$	$66,30 \pm$	$65,90 \pm$
	2,67	2,70	2,67	2,63	2,71	2,85	2,66	2,66

X=promedio. DE= Desviación estándar. DVO= dimensión vertical oclusal. OOD= ojo – oído derecho. OOL=ojo-oído izquierdo. PDL= pupila derecha-línea divisoria de los labios. PIL= pupila izquierda-línea divisoria de los labios. MPR=método de posición en reposo

En la tabla 5.7 se resumen las diferencias porcentuales medias (DPM) y los límites de acuerdo (LA) al 95% de los métodos en el grupo menor de 30 años. Se encontró que la distancia ojo-oído derecho (Knebelman derecho) obtuvo la menor DPM con un 0,10%; y un límite del 95% entre 0,05% a 0,16% y fue significativamente menor al ser comparado con los otros métodos. La Pupila Izquierda-Línea Divisoria de los Labios (Willis izquierdo) presento una menor precisión con los mayores valores de DPM de 1,82% y límites de acuerdo que variaron entre 1,49% a 2,16%.



**Tabla 5.7.** Diferencias porcentuales medias y límites de acuerdo de los métodos de evaluación de los participantes menores de 30 años

OOD-Kneb		OOI-Kneb		PDL-Willis		PIL-Willis		MPR	
Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA
0,10	0,05 - 0,16	1,30	0,93 - 1,67	0,37	0,29 - 0,46	1,82	1,49 - 2,16	0,52	0,28 - 0,7

El promedio de la DVO según la regla de Knebelman en el grupo etario de personas mayores de 30 años fue de  $69,35 \pm 4,38$  mm y la distancia ojo – oreja derecha fue  $69,32 \pm 4,39$  mm. Además, el promedio de la DVO según el método de Willis fue  $69,25 \pm 4,33$  mm y la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue  $69,20 \pm 4,24$  mm. Según el método de posición de reposo fue  $69,11 \pm 4,40$  mm y la DVO determinado con el vernier electrónico fue  $69,21 \pm 4,31$  mm (Tabla 5.8).

**Tabla 5.8.** Dimensión vertical oclusal según métodos de evaluación en el grupo etario mayores a 30 años

Estadígrafos		DVO Kneb	OOD- Kneb	OOI- Kneb	DVO Willis	PDL- Willis	PIL- Willis	DVO Vernier	MPR
<b>Media(mm)</b>		69,35	69,32	69,18	69,25	69,20	68,30	69,21	69,11
<b>D.E</b>		4,38	4,39	3,65	4,33	4,24	3,48	4,31	4,40
<b>E.E</b>		0,98	0,98	0,82	0,97	0,95	0,78	0,96	0,98
<b>Varianza</b>		19,14	19,31	13,31	18,72	17,96	12,12	18,55	19,36
<b>IC</b>	Lim inf	67,30	67,29	67,47	67,23	67,22	66,6	67,19	67,05
	Lim sup	71,39	71,38	70,89	71,28	71,18	69,93	71,23	71,16

DVO= dimensión vertical oclusal. OOD= ojo – oído derecho. OOI=ojo-oído izquierdo. PID= pupila derecha-línea divisoria de los labios. PIL= pupila izquierda-línea divisoria de los labios. MPR=método de posición en reposo D.E= Desviación estándar. E.E= Error estándar. IC= Intervalo de confianza. Kneb= Knebelman

Al comparar las mediciones según el sexo en el grupo mayor de 30 años, se determinó que el promedio según la DVO de la regla de Knebelman fue de  $67,22 \pm 3,46$  mm en mujeres y  $73,29 \pm 2,96$  mm en varones; el promedio de la longitud ojo-oreja derecha en mujeres fue  $67,19 \pm 3,49$  mm y  $73,27 \pm 2,97$  mm en varones. Además que, según el sexo, se obtuvo que el promedio de la DVO de la regla de Willis fue de  $73,21 \pm 2,93$  mm en varones y  $67,12 \pm 3,36$  mm en mujeres; el promedio de la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue  $67,08 \pm 3,23$  mm en mujeres y  $73,14 \pm 2,85$  mm en varones. Igualmente se obtuvo que el promedio según la DVO del vernier fue de  $67,04 \pm 3,21$  mm en mujeres y  $73,24 \pm 2,99$  mm en varones; el promedio del método de posición en reposo fue de  $66,72 \pm 2,99$  mm en mujeres y  $73,54 \pm 2,84$  mm en varones (Tabla 5.9).

**Tabla 5.9.** Medidas de variabilidad de la DVO según el sexo de los participantes mayores a 30 años

SEXO	DVO Kneb	OOD- Kneb	OOI- Kneb	DVO Willis	PDL- Willis	PIL- Willis	DVO Vernier	MPR
	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE
Varones	73,29 $\pm$ 2,96	73,27 $\pm$ 2,97	72,40 $\pm$ 3,12	73,21 $\pm$ 2,93	73,14 $\pm$ 2,85	71,50 $\pm$ 3,04	73,24 $\pm$ 2,99	73,54 $\pm$ 2,84
	67,22 $\pm$ 3,46	67,19 $\pm$ 3,49	67,45 $\pm$ 2,63	67,12 $\pm$ 3,36	67,08 $\pm$ 3,23	66,58 $\pm$ 2,32	67,04 $\pm$ 3,21	66,72 $\pm$ 2,99

X=promedio. DE= Desviación estándar. DVO= dimensión vertical oclusal. OOD= ojo – oído derecho. OOI=ojo-oído izquierdo. PID= pupila derecha-línea divisoria de los labios. PIL= pupila izquierda-línea divisoria de los labios. MPR=método de posición en reposo

En la tabla 5.10 se resumen las diferencias porcentuales medias (DPM) y los límites de acuerdo (LA) al 95% de los métodos en el grupo mayor de 30 años. Se encontró que la distancia ojo-oído derecho(Knebelman derecho) obtuvo la menor DPM con un 0,038%; y un límite del 95% entre 0,02% a 0,09% y fue significativamente menor al ser comparado con los otros métodos. La pupila izquierda-línea divisoria de los labios (Willis

izquierdo) obtuvo la menor exactitud con los mayores valores de DPM de 1,41% y límites de acuerdo que variaron entre 0,27% a 2,55%.

**Tabla 5.10.** Diferencias porcentuales medias y límites de acuerdo de los métodos de evaluación de los participantes mayores de 30 años

OOD-Kneb		OOI-Kneb		PDL-Willis		PIL-Willis		MPR	
Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA	Media	95%LA
0,038	0,02 - 0,09	0,14	1,19 - 1,47	0,20	-0,11 - 0,51	1,41	0,27 - 2,55	0,34	-0,24 - 0,92

## VI. DISCUSIÓN

Para analizar la concordancia entre dos métodos de medición y medir la diferencia entre un método respecto otro previamente establecido, se puede usar el análisis de Bland-Altman, el cual nos permite evaluar la precisión de un método respecto a otro. Si las técnicas presentan un valor medio semejante, su diferencia media estará próxima a cero o será cero (mayor precisión) pero si el valor se aleja de cero estas dos técnicas presentarían diferencias (menor precisión). Si el valor es negativo indicara una sobreestimación, a diferencia de una subestimación que es indicada por un valor positivo. Para poder determinar la DVO se puede utilizar diversos métodos. Siendo el método de Knebelman considerado como el más confiable para la determinación de la DVO, seguidamente del método de Willis. Para determinar cuál método es el más preciso se halla la diferencia porcentual media y se estima el valor.

Nuestros resultados nos permiten establecer que la distancia ojo - oreja derecha (Knebelman derecho) puede utilizarse para inferir la distancia nariz-mentón con una mayor exactitud, dado que presento una subestimación cercana a cero menor a los otros métodos propuestos en nuestra investigación. Chou y cols.<sup>56</sup> encontraron una relación significativa entre la distancia ojo- oreja y la DVO. Sin embargo, ellos establecieron que el lado izquierdo puede ser utilizado en una población de asiática y caucásica. Abdul-Rassol<sup>57</sup> también estableció que la distancia ojo-oreja izquierda y derecha están proporcionalmente relacionada con la distancia nariz-mentón ( $p < 0,01$ ), distancia que establecieron para determinar la DVO. Además, no encontraron diferencias significativas en el uso del método de Knebelman para el lado derecho e izquierdo pudiendo usarse cualquiera para la determinación de la DVO. Por otra parte; Gaete y cols<sup>58</sup> encontraron que la distancia ojo-oreja derecha se encuentra más relacionado con la distancia nariz-mentón en una población chilena pero las diferencias entre el lado izquierdo y derecho no fueron estadísticamente significativas.

Akhma y cols<sup>59</sup> hallaron que existe una fuerte correlación entre la DVO y la distancia pupila- línea divisoria de los labios. Nosotros en nuestro trabajo encontramos que la distancia pupila derecha - línea divisoria de los labios (Willis del lado derecho) puede ser utilizado para determinar la DVO, siendo después del método de Knebelman del lado derecho el segundo método con una mayor exactitud en la determinación de la DVO (DPM=0,35%). Este método es subestimado respecto a la DVO determinada con la regla de Knebelman; es decir, es menor al valor que debería ser.

Según el sexo, Contreras<sup>12</sup> encontró una distancia mayor en la medida ojo-oído derecho (Knebelman derecho) en el sexo masculino (64,12 mm) en comparación al sexo femenino (61,69mm); concordando con lo hallado en el presente estudio en el que encontramos un promedio mayor para el género masculino (72,13 mm) respecto al femenino (66,47 mm). Siendo esta relación similar en los promedios respecto al método de Willis según el sexo en lo encontrado por Contreras<sup>12</sup> y en nuestra investigación. A su vez, también se observó esta relación en los promedios encontramos en la presente investigación respecto al método de posición en reposo. Esta relación encontrada puede deberse a que se realizó en una población peruana tanto en nuestra investigación como en la realizada por Contreras<sup>12</sup>. Además, porque se empleó procedimientos semejantes y la población conformada presentaba características similares. Asimismo, en esta investigación se encontró que existen diferencias significativas al comprar los promedios de la DVO según la regla de Knebelman, la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios y el método de posición en reposo respecto al sexo.

Cabe destacar que en la presente investigación los resultados según el grupo etario respecto al conformado por personas menores de 30 años el promedio de la distancia ojo-oído derecho fue mayor al promedio de la distancia pupila derecha – línea divisoria de los labios. Siendo esta relación inversa a la que encontró Contreras<sup>12</sup> el cual obtuvo un promedio mayor para el método de Willis (63,11 mm) respecto al método de

Knebelman (62,87 mm). A diferencia de Quiroga-del Pozo y cols<sup>13</sup> los cuales realizaron su investigación en personas con una edad promedio de 22 años, encontrando un promedio mayor en el método de Knebelman (66,68 mm) respecto al método de Willis (65,91 mm). Además, encontramos que la medida promedio respecto al método de posición en reposo fue menor respecto al método de Willis y Knebelman. Estas variaciones en las medidas encontradas principalmente respecto al método de Willis y reposo se podrían deber a la ubicación de las referencias anatómicas durante las mediciones dado que estas mediciones se apoyan sobre tejido blando. Asimismo, en la presente investigación no se encontraron diferencias significativas al comprar los promedios de los métodos respecto al grupo etario.

Según Quiroga-del Pozo y cols.<sup>13</sup> establecieron que no existe diferencias significativas en el uso del método de Knebelman y Willis en la determinación de la DVO en una población chilena ( $p= 0,06$ ). Además, encontraron que los datos obtenidos según el método de Willis presentaron rangos mayores en comparación a Knebelman; esto se puede deber la capacidad de resiliencia de los tejidos blandos en el momento del registro. Así mismo, Contreras<sup>12</sup> estableció que el método de Willis era más proporcional en comparación al método de Knebelman para la determinación de la DVO, aunque no era una diferencia significativa por ende ambos métodos pueden ser usados para determinar la DVO. Asimismo, Babilonia y cols.<sup>9</sup> establecieron que existen diferencias estadísticamente significativas entre la DVO determinada por el método de Knebelman y el método de posición en reposo en una población peruana.

Las exactitudes encontradas de los métodos varían en el método de Willis y de Knebelman según el lado que se usa, siendo el lado derecho en ambos lados el método más exacto seguido después del método de posición en reposo. Por ende, pueden ser utilizadas como referencias para determinar la DVO. Además, nuestro estudio corroboró la relación entre las reglas de Knebelman, Willis y vernier en la determinación de la distancia base de la nariz- mentón. Encontrando una relación

positiva y directamente proporcional al correlacionar la DVO según la regla de Willis vs DVO según la regla de Knebelman y DVO según la regla Vernier vs DVO según la regla de Knebelman.

El presente estudio se limitó a sujetos de raza mestiza peruana, conformado por estudiantes y pacientes adultos que acuden a la Facultad de Odontología (divididos en mayores y menores de 30 años). Considerando que la resiliencia en los puntos para las mediciones a nivel del tejido blando dificultó las mediciones, siendo más evidente la variabilidad de los tejidos en personas adultas mayores. Asimismo, se necesitan estudios adicionales sobre el método de posición en reposo para confirmar su exactitud y relación con los otros métodos objetivos.

## VII. CONCLUSIONES

- La dimensión vertical oclusal promedio según la regla de Knebelman de los estudiantes y pacientes que acuden a la Facultad De Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en promedio fue de  $69,20 \pm 4,15$  mm y la medida de la distancia ojo – oreja derecha y la distancia ojo – oreja izquierda fue  $69,13 \pm 4,17$  mm y  $68,40 \pm 4,06$  mm respectivamente.
- La dimensión vertical oclusal promedio según la regla de Willis de los estudiantes y pacientes que acuden a la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos fue  $69,04 \pm 4,11$  mm y la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios y la distancia pupila izquierda - línea divisoria de los labios fue de  $68,95 \pm 4,12$  mm y  $67,95 \pm 3,92$  mm respectivamente.
- La dimensión vertical oclusal promedio según la regla vernier electrónico de los estudiantes y pacientes que acuden a la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos fue  $69,11 \pm 4,11$  mm y la medida según el método de posición de reposo fue  $68,81 \pm 4,16$  mm.
- La dimensión vertical oclusal promedio según la regla de Knebelman fue de  $66,53 \pm 2,81$  mm en mujeres y  $72,20 \pm 3,30$  mm en varones; el promedio de la distancia ojo-oreja derecha en mujeres y en varones fue  $66,47 \pm 2,85$  mm y  $72,13 \pm 3,30$  mm respectivamente. El promedio de la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue  $66,30 \pm 2,81$  mm en mujeres y  $71,94 \pm 3,23$  mm en varones y el promedio del método de posición en reposo fue de  $66,05 \pm 2,72$  mm en mujeres y  $72,01 \pm 3,16$  mm en varones.
- La dimensión vertical oclusal promedio según la regla de Knebelman fue de  $69,17 \pm 4,13$  mm en menores de 30 años y  $69,35 \pm 4,38$  mm en mayores de 30 años; el promedio de la distancia ojo-oreja derecha fue  $69,47 \pm 4,10$  mm y



69,32  $\pm$  4,39 mm, el promedio de la distancia pupila derecha-línea divisoria de los labios fue 68,91  $\pm$  4,12 mm y 69,20  $\pm$  4,24 mm y el promedio del método de posición en reposo fue de 68,81  $\pm$  4,16 mm y 69,11  $\pm$  4,40 mm, en menores de 30 años y en mayores de 30 años respectivamente.

- El método de Knebelman (distancia ojo-oído derecho) fue el que obtuvo más precisión, obteniendo una diferencia porcentual media de 0,09%, seguido en exactitud se encontró a la distancia pupila derecha- línea divisoria de labios (método de Willis) el cual obtuvo una diferencia porcentual media de 0,35%.
- La medida de la dimensión vertical oclusal (base de la nariz- mentón) determinada según las reglas de Willis y vernier se correlacionaron significativamente con la longitud de la dimensión vertical oclusal según la regla de Knebelman, analizando al grupo en general ( $r\rho= 0,998$ ,  $p < 0,01$ ).

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- El presente trabajo de investigación se realizó con 136 estudiantes y pacientes mestizos que acudieron a la Facultad de Odontología De La Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por ello se recomendaría realizar un muestreo mayor teniendo una cantidad equitativa entre los grupos etarios y el sexo.
- Se sugiere no solo limitar el estudio a personas clase I, dado que no es muy frecuente, sino también abarcar personas clase II y III. Además, se podría incluir personas post tratamiento ortodóntico determinar si existe variación de la DVO.
- Los resultados del presente estudio nos permiten recomendar el uso de método de Knebelman del lado derecho como base para futuros trabajos de investigación para estimar la DVO. Además, se recomienda el estudio de los métodos subjetivos para poder determinar cuál es el más cercano en exactitud al método de Knebelman dado que se dificultó la toma de las medias en el método de posición en reposo por la resiliencia del tejido blando.
- Se recomienda el estudio comparativo de los métodos subjetivos y objetivos en pacientes desdentados y/o portadores de prótesis removibles ya que en este estudio se utilizó pacientes sin pérdida de dimensión vertical. Además, se podría realizar una investigación comparando las mediciones de la dimensión vertical oclusal antes y después del tratamiento protésico.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shanahan T. Physiologic vertical dimension and centric relation. Reprinted with permission from Prosthet Dent 1956; 6:741-7. J Prosthet Dent. 2004; 91(3):206-9
2. Turner KA, Missirlian DM. Restoration of the extremely worn dentition. J Prosthet Dent. 1984; 52(4):467-4.
3. Helal M, Abu-shahbba R. Evaluation for the Reliability of the Craniofacial. Measurements in Determination of Vertical Dimension of Occlusion. J Clin Res Dent. 2018; 1(2):1-4.
4. Ministerio de salud. Documento Técnico: Plan Nacional de atención integral para la rehabilitación oral en personas adultas mayores 2019-2022“Vuelve a Sonreír”. 2019. [Consultado el 05 de noviembre del 2019]. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/340422/Resoluci%C3%B3n\\_Ministerio\\_al\\_N\\_619-2019-MINSA.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/340422/Resoluci%C3%B3n_Ministerio_al_N_619-2019-MINSA.pdf).
5. MINSA lanza Plan Nacional de Atención Integral para la Rehabilitación Oral - Perú Sonríe 2019 – 2022 [Internet]. Gob.pe.2019. [Consultado el 05 de noviembre del 2019]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/45843-minsa-lanza-plan-nacional-de-atencion-integral-para-la-rehabilitacion-oral-peru-sonrie-2019-2022>.
6. Galarza J. Manejo clínico de la dimensión vertical en pacientes edéntulos totales [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil; 2014.
7. Willis FM. Esthetics of Full Denture Construction. JADA.1933; 17(4):636-42.
8. Fresno J. Relaciones cráneomandibulares, dimensión vertical, espacio de inclusión fisiológica [Tesis para optar al título de Magíster]. [Santiago de Chile]: Universidad Andres Bello; 2006.
9. Babilonia C, Mozombite D. Dimensión vertical y biotipo facial por un método subjetivo y el craneométrico de Knebelman en el Centro de Salud Progreso, Loreto

- 2018 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2019.
10. Merlo E. Dimensión vertical oclusal en edéntulos totales determinada según los métodos: fisiológico y craneométricos de Knebelman- Huancayo 2018 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Huancayo]: Universidad Continental; 2018.
11. Bustamante Z. Dimensión Vertical en máxima intercuspidación y en posición postural utilizando el método de Willis en estudiantes de la Universidad Señor de Sipán, 2016 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Chiclayo]: Universidad Señor de Sipán; 2017.
12. Contreras J. Evaluación de los métodos de Willis y Knebelman para determinar la Dimensión Vertical Oclusal en pobladores de Taquile, Puno-2016 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Puno]: Universidad Nacional del Altiplano; 2017.
13. Quiroga-del Pozo R, Sierra-Fuentes M, del Pozo-Bassi J, Quiroga-Aravena R. Dimensión vertical oclusal: comparación de 2 métodos cefalométricos. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2016; 9(3): 264-270.
14. Talavera MJ, Meneses A. Comparación de los Métodos Craneométricos de Willis Y Mc Gee para determinar la Dimensión Vertical de Oclusión en estudiantes universitarios de pregrado de Puno. Rev Estomatol Altiplano. 2014; 1(2):38-42.
15. Quiroga-Del Pozo R, Riquelme-Belmar R, Sierra-Fuentes M, del Pozo-Bassi J, Quiroga-Aravena R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en desdentados totales: Comparación de métodos convencionales con el craneómetro de Knebelman. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2012; 5(1): 20-24.
16. Pérez E. Verificación de las medidas faciales establecidas por el método de Willis para determinar la Dimensión Vertical de Oclusión, en una muestra seleccionada de adultos parcialmente desdentados con referencia oclusiva estable [Tesis para optar

el título profesional de Cirujano Dentista]. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2008.

17. Reis KR, Telles DD, Fried E, Kaizer OB, Bonfarte G. Análise do método de Willis na determinação da dimensão vertical de oclusão. *Rev Bras Odontol*. 2008; 65(1): 48-51.
18. Jablonsky S. *Jablonski's dictionary of dentistry*. 1era ed. Philadelphia: Medica Panamencana; 1992.
19. The Academy of Prosthodontics. Glossary of prosthodontic terms. 8th ed. *J Prosthet Dent*. 2005; 94(1):10-92
20. Huamani J, Huamani JL, Alvarado S. Rehabilitación oral en paciente con alteración de la dimensión vertical oclusal aplicando un enfoque multidisciplinario. *Rev Estomatol Herediana*. 2018; 28(1):44-55.
21. Calvo S. Recuperación de la dimensión vertical con prótesis inmediata. *Gaceta Dental*. 2009; 1(1):1-19.
22. Goncalves M, Vieira L, Tavares R. Determinación de la dimensión vertical de reposo y de oclusión en pacientes desdentados totales portadores de dentaduras completas y con desórdenes craniomandibulares. *Rev Odontológica Dominicana*. 2002; 8(1):44-8.
23. George A, Judson C, Charles L, Gunnar E. *Prostodoncia Total de Boucher*. 10º ed. Mexico: Interamericana; 1995.
24. Spear FM. Approaches to Vertical Dimension. *Adv Esthet Interdiscipli Dent*. 2006; 2(3): 2-14.
25. Tench R. Dangers in dental reconstruction involving increase of the vertical dimension of the lower third of the human face. *J Am Dent Assoc*. 1938; 26:566–70.
26. Schuyler C. Problems associated with opening the bite which would contraindicate it as a common procedure. *J Am Dent Assoc*. 1939; 26:734–40.
27. Sicher. H. *Oral Anatomy*, Ed 5. St. Louis. 1949. The C.V. Mosby Co.

28. Tallgren A. Changes in adult face height due to aging, wear and loss teeth and prosthetic treatment. *Acta Odontol Scand.* 1957; 24:1-24.
29. Manns A. Sistema Estomatognático: Bases biológicas y correlaciones clínicas. 1era. Santiago: Ripano; 2011.
30. Miralles R, Dodds C, Palaz C, Jaramillo C, Quezada V, Ormeño G, Villegas R. Vertical dimension. Part 1: comparison of clinical freeway space. *Cranio.* 2001; 19(4): 230–6.
31. Rebibo M, Darmouni L, Jouvin J, Orthlieb JD. Vertical dimension of occlusion: the keys to decision we may play with the VDO if we know some game's rules. *J Stomat Occ Med.* 2009, 2(3): 147–59.
32. Olulise AO, Ogunbodede EO, Oginini AO. Prosthetic parameters among dental patients in Ile-Ile, Nigeria. *Niger Postgrad Med J.* 2003; 10 (2): 88-91.
33. Mallat E, Keogh T. *Protesis Parcial Removible: Clínica y laboratorio.* 2ª.ed. España: Mosby-Doyma; 1995.
34. Ramírez, L, Echeverría P, Zea F, Ballesteros L. Dimensión Vertical en Edentados: Relación con Síntomas Referidos. *Int J Morphol.* 2013; 31(2):672- 80.
35. Manonelles L. Aumentar o disminuir la dimensión vertical [internet]. *Propdental.*2015 [consultado el 18 Julio 2018]. Accesible en: <https://www.propdental.es/blog/odontologia/como-aumentar-o-disminuir-dimension-vertical/>
36. George A, Judson C, Charles L, Gunnar E. *Prostodoncia Total de Boucher.*10a.ed. Mexico: Interamericana; 1995.
37. Garrido AF. Estudio de dos métodos antropométricos para la obtención clínica de la dimensión vertical oclusal utilizando biotipos faciales [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Santiago de Chile]: Facultad de Odontología, Universidad de Chile; 2012.
38. Bortolotti L. *Prótesis Removibles, Clásicas e Innovaciones.* 1º Ed. Venezuela. Ed. Amolca. 2006.

39. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática, Diagnóstico y Planificación. Barcelona, España: Espaxs; 1997.
40. Pleasure MA. Correct vertical dimension and freeway space. JADA.151; 43: 160-163.
41. Boos RH. Intermaxillary Relation Established in Biting Power. J Am Dent Assoc. 1940; 27: 1192-9.
42. Saez R, Carmona M, Jimenez Z, Alfaro X. Cambios bucales en el adulto mayor. Rev Cub Estomatol. 2007; 44(4): 23-31.
43. Turrell AJ. The Pre-extraction Recording of the Vertical Dimension by an Intra-oral Method. Dent Pract Dent Rec. 1955; (6): 68–72.
44. Turrel AJ. Clinical assessment of vertical dimension. J Prosthet Dent. 2006; 96(2): 79-83.
45. Galarza J. Manejo clínico de la dimensión vertical en pacientes edéntulos totales [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil; 2014.
46. Silverman MM. Determination of vertical dimension by phonetics. J Prost Dent.1956; 5(3):465-71.
47. Knebelman, S. The Craniometric method for establishing occlusal vertical dimension. United States (U.S): Craniometrics, Inc, Wynnewood, Pa; 1987.
48. Arancibi M, Alarcón R. Técnicas de determinación de la dimensión vertical en base a registros craneomandibulares en pacientes desdentados totales [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Santiago de Chile]: Universidad Finis Terrae; 2016.
49. Carrera C, Larrucea C, Galaz C. Detección de incrementos de Dimensión Vertical Oclusal mediante análisis cefalométrico de Ricketts. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2010; 3(2); 79-85.

50. Igić M, Krunić N, Aleksov L, Kostić M, Igić A, Petrović MB y cols. Determination of vertical dimension of occlusion by using the phonetic vowel "O" and "E". *Vojnosanit Pregl.* 2015; 72(2):123-31.
51. McGee GF. Use of Facial Measurement in Determining Vertical Dimensión. *J Am Dent Assoc.* 1947; 35:342-50.
52. Misch C. Objective vs. Subjective Methods for Determining Vertical Dimension of Occlusion. *Quintessence Int.* 2000; 31(4): 280-82.
53. Zambrano P. Rehabilitación oral de un paciente con restitución de dimensión vertical y plano de oclusión [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Quito]: Universidad Internacional Del Ecuador; 2014.
54. Romo F, Jorquera C, Iribarra R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusiva a través de la distancia clínica ángulo externo del ojo al surco trágus facial. *Rev dent Chile.* 2009; 100(3):26-33.
55. Winkler S. *Prostodoncia Total*. México: Interamericana, 1982.
56. Chou TM, Moore DJ, Young L Jr, Glaros AG. A diagnostic craniometric method for determining occlusal vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 1994; 71(6):568-74.
57. Abdul-Rassol M. Facial measurement method for determining occlusal vertical dimension. *Al-Taqani.* 2007; 20(1):13-17.
58. Gaete M, Riveros N, Cabargas Dimensión Vertical Oclusal (DVO): Análisis de un método para su determinación. *Rev Dent Chile.* 2003; 94 (2): 17-21.
59. Akhma N, Sumarsongko T, Rikmasari R. Correlation between the occlusal vertical dimension and the pupil rima oris distance among Sundanese population. *Padjadjaran J Dent.* 2017; 29(2): 130-7.
60. Cardoso S. Evaluación de la dimensión vertical oclusal mediante el método craneométrico de Knebelman en una población peruana con relación a su biotipo facial [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2014.



61. Rodrigues K, De Moraes D, Fried E, Bazzan O, Bonfante G. Análise do método de Willis na determinação da dimensão vertical de oclusão. *Rev Bras Odontol.* 2008; 65(1): 48-51.
62. Fayz F, Eslami A. Determination of occlusal vertical dimension: A literature review. *J Prosthet Dent.* 1988; 59(3): 321–23.
63. Ferreira A, Domínguez M, Hermida L, Franco L, Porta K, Holley J, cols. Evaluación de la variabilidad de la dimensión vertical de oclusión en niños y adolescentes. *Actas Odontol.* 2011; 8(1): 37-42.
64. Chica T. Validación de dos métodos para determinar la Dimensión Vertical oclusal con el medido de Pie de rey en alumnos con dentadura permanente natural de 19 a 28 años de edad de la Universidad de las Américas de Quito [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Quito]: Universidad de las Américas; 2015.

## X. ANEXOS

### Anexo 01. Matriz De Consistencia

¿Formulación Del Problema?	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál es el grado de precisión de los métodos de Knebelman, Willis y el método de posición en reposo en la determinación de la dimensión vertical oclusal (DVO) en una muestra peruana?	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Comparar el grado de precisión de los métodos de Knebelman, Willis y el método de posición en reposo en la determinación de la dimensión vertical oclusal (DVO) en una muestra peruana.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar la Dimensión Vertical Oclusal en una muestra peruana mediante el método de posición en reposo.</p> <p>Determinar la Dimensión Vertical Oclusal en una muestra peruana mediante el método de Knebelman.</p> <p>Determinar la Dimensión</p>	<p>Las medidas obtenidas por los métodos de Knebelman y Willis son más precisas que las medidas utilizadas por el método de posición en reposo para determinar la dimensión vertical</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensión vertical Oclusal</li> <li>• Método de Knebelman</li> <li>• Método de Willis</li> <li>• Método de posición en reposo</li> <li>• Sexo</li> <li>• Grupo etario</li> </ul>	<p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>No experimental, relacional y transversal.</p> <p><b>Diseño de estudio</b></p> <p>Estudio no experimental dado que no se manipulará deliberadamente variables. Relacional porque sólo se van a observar las frecuencias y características de la variable. Transversal porque se intentará analizar el fenómeno en un periodo de tiempo corto.</p> <p><b>Población y muestra</b></p> <p>136 sujetos a partir de 18 años que acuden a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.</p> <p><b>Tipo de muestreo</b></p>

	<p>Vertical Oclusal en una muestra peruana mediante el método de Willis.</p> <p>Relacionar la Dimensión Vertical Oclusal en una muestra peruana con el sexo, estableciendo medidas promedio.</p> <p>Relacionar la Dimensión Vertical Oclusal en una muestra peruana con el grupo etario, estableciendo medidas promedio.</p>	<p>oclusal en una muestra peruana.</p>		<p>Muestreo no probabilístico por conveniencia dado que los elementos de la muestra serán seleccionados dependiendo de las características que el investigador elija.</p> <p><b>Procesamiento de datos</b></p> <p>Programa estadístico SPSS 21.0  Se realizó estadística descriptiva, calculando promedio, desviación estándar, valores mínimos, máximos y se categorizó la muestra según, grupo etario y sexo. La precisión de los tres métodos se realizó a través de errores estándar, error al 95%, raíz cuadrada de los promedios de errores, diagrama de Band-Altman y proporciones de precisión y error aceptado. Además de utilizo la prueba Anova para determinar las diferencias entre los métodos y la prueba t-Student para determinar las diferencias según sexo y grupo etario. Se determinó la relación entre las reglas, con la prueba de coeficiente de correlación de Pearson.</p>
--	--	--	--	--

## Anexo 02. Ficha De Recolección De Datos

N° FICHA

### 1.- DATOS DE FILIACIÓN

Nombres y Apellidos: .....

Lugar de Nacimiento: .....

Fecha de Nacimiento: ..... Grupo Etario: ..... Sexo: ☐ ☐

### 2.- DATOS DEL EXÁMEN CLÍNICO

#### A.- MÉTODO DE WILLIS

Referencia	Medida en milímetros
Centro pupila derecha/línea div. Labial derecha.	
Centro pupila izquierda/línea div. Labial izquierda	
Base de la nariz/mentón en máxima intercuspidadación	

#### B.- MÉTODO DE KNEBELMAN

Referencia	Medida en milímetros
Comisura externa del ojo - pared medial del conducto auditivo externo (lado derecho)	
Comisura externa del ojo - pared medial del conducto auditivo externo (lado izquierdo)	
Base de la nariz/mentón en máxima intercuspidadación	

#### C.- MÉTODO DE POSICIÓN EN REPOSO

Referencia	Medida en milímetros		
DVO	DVR	-3	Resultado
Base de la nariz/mentón en máxima intercuspidadación			

### **Anexo 03. Carta De Consentimiento Informado**

Yo,.....de.....años  
de edad, identificado con DNI....., habitante de Lima, habiéndome  
explicado en forma clara y sencilla sobre el proyecto de investigación titulado  
“COMPARACIÓN DE 3 MÉTODOS PARA DETERMINAR DE LA DIMENSIÓN  
VERTICAL OCLUSAL EN UNA MUESTRA PERUANA”, el cual será desarrollado por  
la estudiante Sánchez Vargas, Sandra Mercedes Del Pilar de la Escuela Profesional  
de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Autorizo que se obtengan las mediciones fáciles correspondientes, fotografías y/o  
videos

(Si fuera necesario).

Previamente se me informó sobre el proyecto de investigación, además se  
respondieron mis preguntas y en ninguna de las actividades que se realizarán pondrán  
en riesgo mi salud. También se informó que los resultados obtenidos serán utilizados  
únicamente en el presente estudio de investigación

De acuerdo con la información anteriormente dada, AUTORIZO para que se me  
realice los exámenes correspondientes.

Lima,.....de.....del 2019.

-----  
FIRMA DEL PACIENTE  
DNI: \_\_\_\_\_

-----  
FIRMA DEL INVESTIGADOR  
DNI: \_\_\_\_\_

## **Anexo 04. Hoja Informativa para los participantes en estudio**

“Comparación De 3 Métodos Para Determinar De La Dimensión Vertical Oclusal En Una muestra peruana”

**Investigador:** Sánchez Vargas, Sandra Mercedes Del Pilar.

Se le invita cordialmente a ser partícipe del presente trabajo de investigación que se está llevando a cabo con la finalidad de comparar 3 métodos para determinar la dimensión vertical oclusal según grupo etario y sexo de los alumnos y/o pacientes que acuden a la facultad de odontología de la UNMSM.

Definir el valor adecuado de la dimensión vertical oclusal (DVO) en pacientes que presentan pérdida o aumento de esta, es controversial dado que existen diversos métodos para poner medirlo. Estos métodos pueden proporcionarnos diversos resultados que al compararlos pueden encontrarse variaciones en el valor de la DVO, para que resulte más sencillo el método que debemos usar nosotros como odontólogos en nuestra vida diaria se realizará este proyecto comparando tres métodos.

Poder identificar la DVO es muy importante porque así nosotros podremos realizar el tratamiento rehabilitador con mayor viabilidad y con menores problemas post-tratamiento, además hallando una correcta DVO, en la parte estética, se encuentra una mayor proporción de los tercios faciales.

El método de Knebelman, Willis y de posición en reposo son algunos de los métodos que nos brindan una forma práctica de poder hallar la DVO, en nuestra población peruana existen alguno estudios sobre los métodos a usar, sin embargo no hay muchos estudios que comparen tres métodos para poder definir con exactitud cuál es el más practico en su medición y que sea más exacto.

- **Beneficios**

El beneficio que usted obtendrá será a nivel educativo pues se le brindara información personalizada sobre el procedimiento que se realizara, además de los datos obtenidos en la ficha que se le realizara.

- **Costos e incentivos**

Los costos del proyecto de la investigación son responsabilidad económica del investigador del proyecto de estudio, por ende no le generara ningún gasto alguno.

Además por este proyecto no se recibirán incentivos ni económicos ni obsequios, ni de otra forma, usted tendrá la satisfacción de colaborar en nuestro desarrollo educacional de nuestra profesión odontológica mediante el presente proyecto.

- **Riesgos e incomodidades**

Este estudio no le generara ningún riesgo por participar en él.

- **Procedimientos**

El procedimiento será el siguiente si es que usted acepta participar en el estudio, se procederá al llenado de una ficha de recolección de datos de duración aproximada de llenado de 10 minutos, la cual consiste en llenarlo datos personales del paciente, medir la dimensión vertical oclusal mediante el respectivo métodos a usa (Knebelman, Willis y posición en reposo) mediante el uso de tres instrumentos llamados el Craneómetro de Knebelman, el compás de Willis y el vernier electrónico.

- **Confidencialidad**

Se le garantiza que la información personal que usted nos brinda además de la información que se obtendrá será absolutamente confidencial, persona ajena a la investigación no tendrá acceso a su información, a excepción de la investigadora Sánchez Vargas Sandra según indican los principios de ética correspondientes. Si usted presenta alguna duda o pregunta sobre el proyecto antes de aceptar participar en este, se le responderá de manera sencilla y comprensible las dudas que pueda presentar. Si usted ya acepto participar y después ya no desea continuar, se puede retirar sin ningún problema y preocupación.

- **Contacto**

Si tiene alguna duda y/u objeción sobre el proyecto de investigación, puede consultar con la investigadora Sánchez Vargas Sandra al correo sandraaa.0123@gmail.com

**Cordialmente,**

Sánchez Vargas, Sandra Mercedes Del Pilar.  
DNI 72180166  
**Investigador Principal**

**Anexo 05. Permisos para ingreso a la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM**



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

**EL DIRECTOR DEL CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y  
EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, QUE SUSCRIBE:**

**HACE CONSTAR**

*Que, la Bach. SANDRA SANCHEZ VARGAS, se encuentra ejecutando su Proyecto de Tesis titulada: "COMPARACION DE 3 METODOS PARA DETERMINAR LA DIMENSION VERTICAL OCLUSAL EN UNA MUESTRA PERUANA", asesorada por el Mg. Carlos Villafana Mori.*

*Asimismo, se le autoriza el ingreso a las clínicas V y VI de pregrado para realizar una toma de muestra de los estudiantes de las clínicas mencionadas a partir del miércoles 05 de junio del año en curso, y en el horario de 09:00 a 13:00 horas y de 14:00 a 18:00 horas, brindándosele las facilidades que el caso amerita.*

Lima, 03 de junio de 2019.



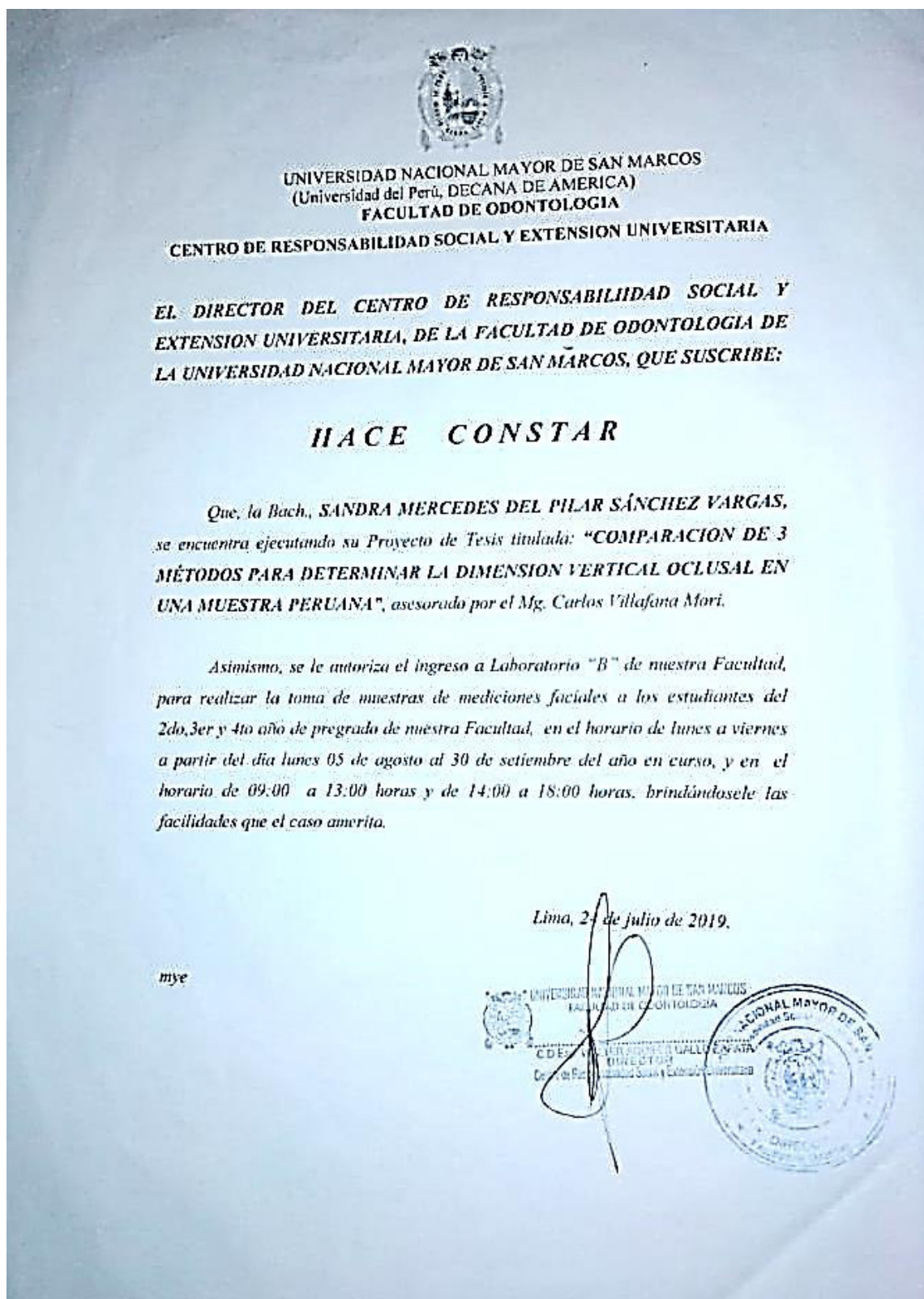
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
CD Esp. V. SANCHEZ VARGAS  
CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA



mye.



## Anexo 06. Permisos para ingreso al laboratorio de la Facultad de Odontología de la UNMSM



## Anexo 07. Fotos de ejecución



Método de Knebelman. (A) Ojo – oído derecho (B) Ojo-oído izquierdo (C) base de la nariz-parte inferior del mentón. Método de Willis. (D) Pupila derecho-línea divisoria de los labios (E) Pupila izquierdo-línea divisoria de los labios (F) base de la nariz-parte inferior del mentón. (G) Método de posición en reposo- base de la nariz-parte inferior del mentón





Método de Knebelman. (A) Ojo – oído derecho (B) Ojo-oído izquierdo (C) base de la nariz-parte inferior del mentón. Método de Willis. (D) Pupila derecho-línea divisoria de los labios (E) Pupila izquierdo-línea divisoria de los labios (F) base de la nariz-parte inferior del mentón. (G) y (H) Método de posición en reposo- base de la nariz-parte inferior del mentón



Método de Knebelman. (A) Base de la nariz-parte inferior del mentón (B) Ojo – oído derecho. Método de Willis. (C) base de la nariz-parte inferior del mentón (D) Pupila derecho-línea divisoria de los labios (E) y (F) Método de posición en reposo- base de la nariz-parte inferior del mentón



